

Jahrbuch

für

Photographie und Reproductionstechnik

für das Jahr

1894.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Regierungsrath **Dr. Josef Maria Eder,**

Director der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie
und Reproductionsverfahren in Wien,
Professor an der technischen Hochschule in Wien etc.

Achter Jahrgang.

Mit 147 Holzschnitten und Zinkotypien im Texte und
34 artistischen Tafeln.



Halle a. S.
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1894.

Mitarbeiter.

Carl Angerer in Wien.
L. Belitski in Nordhausen.
C. H. Bothamley in Taunton (England).
Hans Brand, Hofphotograph in Bayreuth.
W. Cronenberg in Schloss Grönenbach (Bayr. Algäu).
Dr. **H. Ebert** in Erlangen.
Howard Farmer, Vorsteher d. phot. Lehrklasse der Londoner polytechnischen Hochschule.
C. Fleck, Lehrer f. Reproductionstechnik in W. Cronnenbergs pract. Lehr-Anstalt in Schloss Grönenbach.
Oberfactor **Franz** in Wien.
Georg Fritz, Vice-Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.
Hermann Frawirth, Moss Engraving Co. in New York.
J. Gaedicke in Berlin.
W. K. Gaylord und **A. A. Noyes** in Boston.
Eugen von Gothard in Herény (Ungarn).
C. B. Görz in Schöneberg b. Berlin.
Franz Haberditzl in Wien.
P. Hanneke in Berlin.
Chr. Harbers in Leipzig.
Emil von Höegh, wissenschaftl. Mitarbeiter der Anstalt C. P. Görz in Berlin.
Otto Hruza in Wien.
A. Freiherr von Hübl in Wien.
F. E. Ives in Philadelphia.
Victor Jasper, Fachlehrer für Zeichnen a. d. k. k. Lehr- und Versuchsanstalt etc.
Chapmann Jones in London.
K. Kampmann, Fachlehrer an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionstechnik in Wien.
E. Klewning in München.
Aug Chr. Kitz in Frankfurt a. M.
Hermann Krone in Dresden.
Dr. **R. Krügener** in Frankfurt.
Prof. **Alex Lainer** in Wien.
R. E. Liesegang in Düsseldorf.
Dr. **O. Lohse** in Potsdam.
A. und **L. Lumière.**
Prof. Dr. **E. Mach** in Prag.
G. Marktanner-Turneretscher in Graz.
Dr. **A. Miethe** in Rathenow.
Dr. **R. Neuhaus** in Berlin.
F. Neumann in Wien.
Gaston Henri Niewenglowski, Präsident der Pariser „Société des Amateurs“ und Leiter der Zeitschrift „La Photographie“.
Prof. Dr. **L. Pfaundler** in Graz.
Oberingenieur **Vincenz Pollak** in Wien.
Julius J. Sachse, Ehren-Mitglied der historischen Gesellschaft in Pennsylvanien.
Prof. **F. Schiffner** in Wien.
Ludwig Schrank, kaiserl. Rath in Wien.
Victor Schumann in Leipzig.
Dr. **Rudolf Spitaler**, Adjunkt an der Sternwarte der deutschen Universität Prag.
F. Ritter von Staudenheim in Wien.
Dr. **Rudolf Steinheil** in München.
Dr. **H. Strache**, Privatdocent a. d. k. k. technischen Hochschule in Wien.
J. W. Swan in London.
Robert Talbot in Berlin.
E. Valenta in Wien.
H. W. Vogel in Berlin.
Dr. **E. Vogel** in Berlin.
Hofrath **O. Volkmer**, Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.
W. Weissenberger in Petersburg.
E. Wiedemann in Erlangen.
Dr. **Winzer** in Dresden.
Prof. Dr. **Max Wolf** in Heidelberg.
Carl Zeiss in Jena.
Prof. Dr. **Zettnow** in Berlin.



Inhalts-Verzeichniss.

Original-Beiträge für das Jahrbuch.

Die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik in den Jahren 1892 und 1893.

Nachtrag zu den Original-Beiträgen.

Patente auf photographische Gegenstände.



Original-Beiträge.

Original-Beiträge.

Ueber photo-mechanische Zurichtung für Illustrationsdruck.

Von Hofrath Ottomar Volkmer, Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Die Illustration als Anschauungsmittel bei der Ausstattung von Schul- und Lehrbüchern, Fachzeitschriften und selbst von belletristischen Werken gewinnt immer mehr und mehr Terrain. Ein wesentliches Moment beim Druck einer Illustration von einem Druckcliché ist aber die sogenannte Zurichtung desselben für den Druck, weil sonst das Druckresultat ganz monoton und roh ausfallen würde. Diese manchmal sehr schwierige und langwierige Arbeit wird heute fast durchweg noch mit der Hand vom Maschinenmeister ausgeführt und erfordert von demselben eine grosse Geschicklichkeit, bei feinen Illustrationen auch künstlerischen Geschmack und Verständniss, um von der Illustration ein tadelloses Druckresultat zu stande zu bringen.

Wenn man die Zurichtung, wie selbe der Maschinenmeister am Druckcylinder herstellt, namentlich bei fein nüancirten und tonreichen Illustrationen näher betrachtet, so stellt sie ein stufenförmiges Relief dar, welches er durch successives Uebereinanderkleben von mehr oder weniger starkem Papier, auf einem Abdruck der Illustration herstellt. Die höchste Stufe ist der tiefste Schatten, und die tiefste Stufe der lichteste Ton. Es liegt daher sehr nahe auf den Gedanken zu verfallen, sich ein solches Relief der Illustration auf photographischem Wege, mittels Chromgelatine, herzustellen.

Ich habe über einen derartigen Versuch des Salzburger Druckereibesitzers Pustet im Jahrbuch von Dr. J. M. Eder, Jahrgang 1887, Seite 277 kurz berichtet, und dieser Art Zu-

richtung eine eminente Wichtigkeit für die Druckpraxis zugesprochen. Es scheint aber das Resultat dieser damaligen ersten Versuche nicht entsprochen zu haben, diese Arbeit kam wieder in Vergessenheit. Selbst der Erfinder dieser Zurichtmethode liess nichts mehr davon vernehmen, weil wahrscheinlich mannigfache und bedeutende Schwierigkeiten bei der Herstellung von derlei entsprechenden Reliefs zu überwinden waren, was die Kosten für die Herstellung einer solchen Zurichtung wesentlich erhöhte. Mit einem Worte, man hörte in Fachkreisen über diese Gelatinereliefs von Pustet nichts mehr bis im April 1893 also nach sechs Jahren, ein Circular der chemigraphischen Anstalt von Husnik & Häusler zu Prag an die grossen Druckanstalten versandt erschien und auch die Direction der k. k. Hof- und Staatsdruckerei ein solches eingesendet erhielt. In diesem Circulare wird mitgetheilt, dass es Professor J. Husnik nach langem Studium und vielen Mühen gelungen ist, Gelatinereliefs für die Zurichtung von Illustrationen derart herzustellen, dass sie nicht nur ein vorzügliches Druckresultat liefern, sondern auch beim Aufbewahren nach langer Zeit ihre Geschmeidigkeit beibehalten, nicht verhärten und in keiner Weise bei der Aufbewahrung Schaden nehmen.

Weil nun die k. k. Hof- und Staatsdruckerei bei der Herstellung des ethnographischen Werkes „die östereichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild" lediglich mit feinem und künstlerisch ausgeführtem Illustrationsdruck zu thun hat, so liegt es nahe, dass die Leitung dieser Staatsanstalt der Lösung der Frage der Herstellung einer entsprechenden photomechanischen Zurichtung ein grosses Interesse entgegenbringt. Ich liess daher von einer complicirteren Illustration des früher genannten Werkes sofort bei der Firma Husnik & Häusler in Prag ein solches Zuricht-Gelatinerelief in Bestellung geben und wurden damit im Laufe des Monats Mai 1893 in der allgemeinen Druckabtheilung der k. k. Hof- und Staatsdruckerei bezüglich deren Verwendbarkeit, Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit, eingehende Versuche durchgeführt, welche in jeder Beziehung zur grössten Zufriedenheit ausfielen.

Das Original war eine lavirte Tusch-Zeichnung des Altars aus dem Schlosse Annaberg, im Museum zu Innsbruck stehend, von Architekt Siegl ausgeführt und gehört zum Artikel „Malerei und Plastik" in Tyrol und Vorarlberg, Band Tyrol des vorgenannten ethnographischen Werkes.

Die genannte Firma fertigte von dem erhaltenen Originale drei Gelatinereliefs an, ein ganz starkes, ein starkes und ein

weniger starkes, welche Gattungen von Reliefs jedenfalls durch die Dauer der zum Copiren angewendeten Zeit resultirten. Man hat es damit in der Hand, die Zurichtung nach der Beschaffenheit des zu bedruckenden Papiers entsprechend herzustellen. Bei dem Charakter des eingesendeten Originals der Illustration entsprach von den drei gesendeten Gelatinereliefs das am wenigsten starke (wahrscheinlich am kürzesten copirt) am besten und brachte den Charakter des an Tönen reichen Bildes am besten zum Ausdruck. — Es wurden damit 20000 Abdrucke hergestellt und war der letzte Druck qualitativ dem ersten ganz gleich, das Versuchsresultat also ein ganz vorzügliches. Die Beilage ist ein mit diesem Gelatinerelief hergestelltes Druckresultat und wird den Leser dieser Zeilen gewiss befriedigen. Das Gelatinerelief selbst war nach dieser Druckauflage, die es ausgehalten, ganz intact und hat während seiner Aufbewahrung in den Monaten Juni, Juli und August in keiner Weise irgend einen Schaden genommen. Es hat seine anfängliche Geschmeidigkeit, hat keinerlei Risse bekommen und sich in den Dimensionen um kein Haar verändert, ist also, ohne bei der Aufbewahrung irgend besondere Vorsichten gebraucht zu haben, ganz intact geblieben und für einen weiteren Gebrauch als Zurichtung beim Druck vollkommen verwendbar. Die einzige Vorsicht, die man gebrauchte, war, dass die drei Gelatinereliefs zwischen Papier eingelegt, von oben mit einem dickeren Buche belastet wurden, um sie auf diese Weise flach zu halten.

Professor Husnik hat begreiflicherweise über die Methode der Herstellung dieser Gelatinereliefs noch keine Mittheilung publicirt und kann man daher nur vermuthen, dass die Methode darin besteht, dass man unter dem photographischen Negative vom Originale eine mit Pigment versetzte Chromgelatineschicht belichtet und nach entsprechend langer Exposition das Relief im warmen Wasser entwickelt; die vom Licht getroffenen Stellen bleiben stehen und zwar im Verhältniss der Stärke der Lichteinwirkung, die vom Lichte nicht afficirten Stellen lösen sich, gehen von der Papierunterlage weg; das Reliefbild entspricht vollständig dem Originale in seinen Tonmodulationen, vom tiefsten Schatten durch die Halbtöne bis zum Licht. Gewisse Zusätze zur Gelatine, wie Glycerin etc., erhalten die Geschmeidigkeit, verhüten das Rissigwerden u. s. w.

Die Vortheile dieser Zurichtmethode sind daher: eine werthvolle und bedeutende Zeitersparniss, wesentliche Entlastung der Arbeit des Maschinenmeisters, vollständiger Wegfall des oft stundenlangen Stillstehens der Presse und besonders die denkbar beste und künstlerische Wiedergabe des Original-

charakters im Druck, weil das Relief aus dem gleichen Negative wie das Druckcliché copirt, alle seine Nüancen in der Licht- und Schattenwirkung und selbst die feinsten Details mit mathematischer Genauigkeit wiedergiebt, wie das bei der Handzurichtung niemals denkbar sein konnte.

Der Aufschwung des Illustrationsdrucks wird mit dieser Zurichtmethode wesentlich gefördert werden.



Tonen von Chlorsilber-Collodionpapieren.

Von J. Gaedicke, Berlin.

Es ist wohl nicht zu bezweifeln, dass die Collodionemulsionspapiere resp. Celloïdinpapiere vermöge ihrer grösseren Empfindlichkeit, des Reichthums an Tönen und der grösseren Haltbarkeit der Bilder das Albuminpapier verdrängen werden. Es ist daher angezeigt, dem Tonungsprocess dieser Papiere ein besonderes Studium zu widmen.

In Amateurkreisen sind fast ausschliesslich die mit Citronensäure angesäuerten Tonfixirbäder in Gebrauch, aber die Fachphotographen benutzen dieselben nur ungern, weil erfahrungsmässig die damit behandelten Bilder weniger haltbar sind, als wenn in getrennten Bädern getont und fixirt wird. Die bisher gebräuchlichen getrennten Bäder geben indessen nicht so schöne Töne als Tonfixirbäder.

Verfasser hat nun eine Reihe von 84 verschiedenen Ton- und Tonfixirbädern durchprobirt und ist dabei zu folgenden allgemeinen Regeln und speciell zu drei brauchbaren Bädern gekommen.

Die gewöhnlichen alkalischen Goldbäder geben braune Töne, die nicht weiter ins Violette resp. Blaue gehen. Sie sind aber verwendbar, wenn man sie sehr verdünnt nimmt, z. B. Borax 1 : 100, geben dann aber immer noch bräunliche Fleischtöne, die zwar ihre Liebhaber haben, von den meisten Photographen aber als „lehmig“ bezeichnet werden.

Die besten Resultate bei Collodionpapieren geben saure Bäder. Von Wichtigkeit ist das sogenannte Auschloren d. h. die Entfernung der überschüssigen löslichen Silbersalze und für getrennte Bäder das Ueberführen alles Silbers in Chlorsilber, dagegen für die Tonfixirbäder die Entfernung aller Säure durch Neutralisiren mit Soda oder Ammoniak. Die Gefahr der Unhaltbarkeit der Bilder bei Benutzung der citronensauren Tonfixirbäder liegt einzig und allein in der Ausscheidung von Schwefelmilch. Bei frisch bereitetem Bad scheidet sich nämlich

zuerst Schwefel und Schwefelblei ab, die man allerdings erst mehrere Tage absetzen lässt ehe man das Bad benutzt. Beim Tonen scheidet sich kein Blei sondern nur schwarzes Schwefelsilber ab, aber durch die Luftberührung zugleich eine neue Portion milchigen Schwefels. Zur Ermittelung der schädlichen Bestandtheile wurde der glatte Hintergrund eines sorgfältig behandelten Collodionpapierbildes an verschiedenen Stellen mit chemisch reinem Schwefelsilber und mit gefälltem gut gewaschenen Schwefel betupft und das Bild der Einwirkung von Luft und Licht ausgesetzt. Nach einiger Zeit war unter dem Schwefelsilber die Farbe des Bildes unverändert, während unter dem Schwefel das Bild fortgefressen war.

Von den Ausscheidungen der Tonfixirbäder ist also nur der Schwefel das die Bilder zerstörende Agens. Das Blei wirkt nur physikalisch auf die molekulare Lagerung des Silbers ein und verbessert dadurch die Töne, geht aber nicht mit in das Bild über.

Das Rhodan ist als ungefährlich zu betrachten, da es schon bei Albuminpapier verwendet wurde ohne Klage zu veranlassen und bei getrennten Bädern auf Celloïdinpapier notorisch sehr haltbare Bilder gibt, die indessen nur sehr blau getont werden können, wenn sie nicht starke Doppeltöne geben sollen. Wenn man nun aus den Tonfixirbädern die sauren Substanzen Alaun und Citronensäure fortlässt, so hat man allerdings keine Schwefelabscheidung zu befürchten, indessen erhält man damit nur schlechte Töne, besonders bei abgetönten Bildern den hässlichen, regenbogenartigen, röthlichen Verlauf.

Die grosse Bequemlichkeit und Zeitersparniss bei Anwendung von Tonfixirbädern liess Verfasser nach einem unschädlichen Ersatz der Citronensäure suchen und er fand denselben in der Borsäure. Diese äusserst schwache Säure zersetzt das unterschwefligsaure Natron nicht, genügt aber, um den Bildern dieselben schönen Töne zu geben, wie die Citronensäure. Natürlich muss auch der Alaun aus dem Bade fortbleiben. Systematische Versuche ergaben folgendes als die beste Zusammensetzung eines

unschädlichen Tonfixirbades.

1000 ccm destillirtes Wasser,
30 g Borsäure,
200 „ Fixirnatron,
15 „ salpetersaures Blei in einem Theile des Wassers gelöst,
20 „ Rhodanammonium,
60 ccm Chlorgoldlösung 1 : 200 od. Goldsalzlösung 1 : 100.

Die Bilder dürfen keine Spur Säure mehr enthalten, wenn sie in das Bad kommen. Sie werden daher drei- bis viermal gewässert, indem man dem zweiten Wasser etwas Ammoniak zusetzt bis es eben wahrnehmbar danach riecht. Zu viel Ammoniak schwächt das Bild. Statt des Ammoniaks kann man auch kohlensaures Natron verwenden. Die darauf folgenden Wässer entfernen die Alkalien vollständig und die Bilder kommen nun ganz neutral in das Tonfixirbad. Man tont etwas röther, als man die Bilder zu haben wünscht, da sie etwas blauer auftrocknen. Das Auswaschen der Bilder geschieht in gewöhnlicher Weise. Ein so getontes Bild wurde mit einem Albuminbild zusammen acht Tage lang der directen Sonne ausgesetzt und hielt sich ganz unverändert frisch, während das Albuminbild schon nach einer Stunde seine Grundfarbe verloren hatte und alt aussah. Hiermit scheint mir die Unschädlichkeit des obigen Bades erwiesen.

Im Laufe meiner Versuche ist Verfasser noch auf zwei brauchbare getrennte Tonbäder für Collodionpapier gekommen, das eine mit Rhodangold, das andere mit essigsaurem Natron.

Getrenntes Goldbad mit Rhodangold.

1000 ccm destillirtes Wasser,
20 g Rhodanammonium,
8 „ Citronensäure,
10 „ salpetersaures Blei in einem Theil des Wassers gelöst,
30—35 ccm Chlorgoldlösung 1 : 200 oder Goldsalzlösung 1 : 100.

Es setzt sich zu Anfang ein Niederschlag von Rhodanblei ab, der abfiltrirt wird, dann hält sich das Bad farblos und klar.

Wenn es ausgearbeitet ist, kann es nochmals mit Goldlösung verstärkt werden.

Die Bilder werden dreimal gewässert und dem mittleren Wasser wird etwa 1 Proc. Kochsalz zugefügt.

Man tont etwas röther, da das Bild beim Fixiren und dann nochmals beim Trocknen nachbläut.

Getrenntes Goldbad mit essigsaurem Natron.

1000 ccm Wasser,
20 g essigsaures Natron,
30 ccm einer Lösung von salpetersaurem Blei 1 : 10,
5 ccm conc. Essigsäure zur Auflösung der entstandenen Trübung.

Diesem Bade setzt man kurz vor dem Gebrauch nach Bedürfniss Chlorgoldlösung 1:200 oder Goldsalzlösung 1:100 zu und zwar für so viel Bilder, als aus einem Bogen 49 × 61 geschnitten sind, 5—9 ccm. Das Bad setzt beim Aufbewahren etwas Gold als violetten Belag der Flasche ab und muss daher bei erneuertem Gebrauch mit frischer Goldlösung versetzt werden.

Mit diesem Bade tont man die Bilder etwas blauer als man sie haben will, da sie im Fixirnatron etwas brauner werden.

Bei beiden getrennten Bädern folgt nach dem Abwaschen des Goldbades das Fixiren mit Fixirnatron 1:15 und das Wässern in bekannter Weise.

Sämmtliche Tonbäder sollen eine mittlere Temperatur von 15—18 Grad haben, da sie zu kalt verwendet sehr langsam oder gar nicht tonen und zu warm die Schicht lockern und weniger gute Töne geben.



Die Ausnutzung der Wärme zur Lichtentwicklung bei verschiedenen Beleuchtungsmethoden.

Von Dr. H. Strache, Privatdocent a. d. k. k. technischen Hochschule in Wien.

Die Molecule jedes Körpers von bestimmter Temperatur befinden sich im Zustande einer bestimmten schwingenden oder rotirenden Bewegung. Die Bewegung überträgt sich auf die in der Umgebung der Molecule befindlichen Aethertheilchen, welche ihrerseits die Schwingungen nach allen Seiten fortpflanzen und sonach eine Wellenbewegung im Aether entsteht. Die Wellenlänge hängt ab von der Geschwindigkeit der Molecularbewegung, während die Itensität durch die Schwingungsamplitude der Molecule bedingt ist.

Die Fortpflanzung der Energie der schwingenden Bewegung der Körpertheilchen durch den Aether nach aussen bezeichnet man mit dem Worte „Strahlung“. Jeder Körper von bestimmter Temperatur gibt demnach in der Zeiteinheit eine bestimmte Menge seiner inneren Energie durch Strahlung nach aussen ab. Ebenso nimmt aber auch jeder Körper durch Bestrahlung von den ihn umgebenden Körpern oder durch directe Berührung mit denselben eine bestimmte Menge von Bewegungsenergie auf. Die Temperatur des Körpers ist nur dann constant, wenn die Summe der in der gleichen Zeit von aussen aufgenommenen und nach aussen abgegebenen Energie gleich ist.

Die Bewegung der einzelnen Molecule ist jedoch sowohl ihrer Geschwindigkeit als auch ihrer Itensität nach nicht durch-

weg gleich. Das, was wir als „Temperatur“ wahrnehmen, ist nur die mittlere Bewegungsenergie der Molecule.

Die ausgesendeten Strahlen sind daher ebenfalls nicht untereinander gleich. Jedes Molecul sendet in einem gegebenen Moment einen Strahl von bestimmter Wellenlänge und bestimmter Itensität aus. Je höher die Temperatur eines Körpers, desto itensiver und schneller sind durchschnittlich die Schwingungen seiner Molecule, desto mehr Strahlen von geringer Wellenlänge (grösserer Brechbarkeit) werden ausgesandt; dabei behalten aber trotzdem eine Anzahl der Molecule ihre trägere Bewegung bei und liefern somit auch Strahlen von grösserer Wellenlänge.

Trifft ein beliebiger Strahl unsere Haut oder eine Thermometersäule, so wird er als „Wärme“ empfunden oder angezeigt. Die Sehnerven unserer Augen sind jedoch nur gegen Strahlen, deren Wellenlänge innerhalb gewisser Grenzen liegt, empfindlich. Wir bezeichnen daher speciell nur diese Strahlen der gesammten ausgestrahlten Energie als „Licht“ und unser Auge macht noch feine Unterschiede innerhalb dieser Grenzen und zeigt uns die verschiedene Wellenlänge durch die „Farbe“ des Lichtes an.

Somit wird von der ausgestrahlten Energie nur ein Theil als Licht empfunden. Im Allgemeinen wird dieser Antheil, z. B. in Procenten der Gesammtenergie ausgedrückt, mit der Temperatur des ausstrahlenden Körpers steigen, weil eben dann mehr Strahlen von geringerer Wellenlänge (grösserer Brechbarkeit) ausgesandt werden und nur diese auf das Auge einwirken. Eine zu hohe Temperatur würde jedoch abermals eine Abnahme des Lichteffectes bedingen, da auch die Strahlen geringster Wellenlänge nicht auf das Auge wirken. Anscheinend ist jedoch diese Temperatur noch niemals erreicht worden, es ist sogar zu bezweifeln, dass sie jemals erreicht wird und man kann noch ruhig behaupten, dass jede Temperaturerhöhung eine Erhöhung der Leuchtkraft bedingt.

Jene Menge der ausgestrahlten Energie, welche wir als Licht empfinden, beträgt also nur einen Bruchtheil der gesammten ausgestrahlten Energie. Bei den meisten Vorgängen, welche wir zur Erzeugung von Licht verwenden, ist jedoch die gesammte aufgewandte Energie noch grösser, als die ausgestrahlte. Ein Theil derselben geht nämlich durch directe Berührung mit anderen Körpern, also durch Leitung, oder — und dies bei allen Verbrennungsprocessen — durch directe Wärmeübertragung an die abziehenden Gase verloren.

Wollen wir den Wirkungswerth einer Lichtquelle bestimmen, so haben wir zu untersuchen, welcher Antheil der gesammten aufgewandten Energie thatsächlich zur Lichterzeugung verwendet wird.

Am einfachsten gestaltet sich eine derartige Untersuchung bei der elektrischen Glühlampe, da hier die Wärmeleitung vernachlässigt werden kann und alle Energie durch Strahlung abgeben wird.

Blattner[1]) hat diesbezüglich Versuche angestellt, die zu sehr interessanten Ergebnissen führten. Er bestimmt zunächst den Gesammtwerth der ausgestrahlten Energie, indem er eine Glühlampe in einem Calorimeter glühen lässt, welches alle Strahlen (leuchtende und nichtleuchtende) zurückhält. Sodann senkt er dieselbe Glühlampe in ein mit Alaunlösung gefülltes Calorimeter. Letztere besitzt die Eigenschaft, wohl den Lichtstrahlen den ungehinderten Durchgang zu lassen, nicht aber den weniger brechbaren, dunklen Wärmestrahlen. Die Differenz zwischen beiden Beobachtungen im Calorimeter gibt jene Energiemenge, welche als „Licht" ausgestrahlt wird, in Calorien ausgedrückt.

Feldmann findet, dass die elektrische Glühlampe für jede Einheit ihrer Leuchtkraft (in deutschen Normalkerzen) pro Minute 3,6 Gramm-Calorien als Licht aussendet.

Das Wärmeäquivalent des Lichtes ist somit pro Kerze und Minute 3,6 g Calorien und das Arbeitsäquivalent des Lichtes pro Kerze und Minute 1,53 M.K.

Ist dies einmal gegeben, so können wir für jede beliebige Lichtquelle den Wirkungswerth berechnen:

Nennen wir die gesammte pro Minute verbrauchte Energiemenge E, die Leuchtkraft in deutschen Normalkerzen L, so ergibt sich der Wirkungswerth W der Lichtquelle in Promillen nach der Formel:

$$W = \frac{1000 \cdot 3{,}6 \cdot L}{E}.$$

Feldmann berechnet danach den Wirkungswerth des Steinkohlen-Leuchtgases

im Schnittbrenner	zu 2,7	pro Mille
„ Argandbrenner	„ 3,8	„
„ Regenerativbrenner	„ 12	„
„ Auerbrenner	„ 20—40	„

Nach photometrischen Messungen, die ich mit nach eigener Methode gereinigtem Wassergase (Gemisch gleicher Volumen

1) Siehe Feldmann: Ueber künstliche Lichtquellen: Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung XXXVI (1893), 222.

Wasserstoff und Kohlenoxyd) im Laboratorium der Actien-Gesellschaft für Wasserleitungen, Gas- und Heizungsanlagen in Wien vorgenommen habe, erhielt ich für die Fahnehjelm'schen Magnesiaglühkämme[1]) bei einem Consum von 200 Litern pro Stunde durchschnittlich 40 Kerzen.

1 Liter Wassergas gibt bei der Verbrennung 2500 g Cal. In der Minute werden $\frac{200}{60} = 3{,}33$ Liter verbrannt; diese geben somit 8333 g Calorien. Demnach ist zu setzen:

$$E = 8333$$
$$L = 40$$
$$W = \frac{1000 \cdot 3{,}6 \cdot 40}{8333} = 17{,}3 \text{ Proc.}$$

Auf ähnliche Weise erhielt ich bei den neueren, eigens für Wassergas eingerichteten Auer'schen Brennern einen Wirkungswerth von 33,3 pro Mille und bei einem Brenner, in welchem eine Zirkonplatte durch Wassergas und Sauerstoff zum Glühen gebracht wird, sogar 83,8 pro Mille, gewiss eine ganz stattliche Zahl, wenn man bedenkt, dass nur 180 pro Mille der von der Sonne zur Erde gelangenden gesammten Strahlung als Lichtstrahlen auf unser Auge wirken.

Für elektrisches Licht gibt Feldmann an:

für eine 5-wattige Glühlampe . . . . 50 pro Mille
für die Bogenlampen durchschnittlich . . 100 „

Das Wassergas-Zirkonglühlicht nähert sich in seinem Wirkungswerth somit dem elektrischen Bogenlicht.

Vorstehende Berechnungen gehen allerdings von der Voraussetzung aus, dass die Gattungen der ausgesandten Lichtstrahlen (also ihre Farbe) für alle in Betracht gezogenen Lichtquellen gleich sei. Dies wird für den Vergleich der elektrischen Glühlampen mit allen Flammen, die mit gelbem Lichte brennen, annähernd der Fall sein, so z. B. auch bei den neueren Fahnehjelm'schen Brennern für Wassergas mit Chromoxyd-Imprägnirung. Keinesfalls wird dies aber für den Vergleich der elektrischen Glühlampe mit den Auer'schen Kohlengas- oder auch Wassergasbrennern zutreffen, ebensowenig für das Zirkonlicht. Diese Lichtquellen enthalten mehr Strahlen des violetten Theiles des Spectrums und das Wärmeäquivalent dieses Lichtes ist mit 3,6 g Calorien pro Minute und Kerze jedenfalls zu hoch gerechnet; der berechnete Wirkungswerth ist daher zu hoch. Für diese Lichtquellen sind obige Zahlen

1) Neuere Sorte mit Chromoxyd-Imprägnirung.

somit nur als Näherungswerthe zu betrachten, immerhin geben sie aber ein beiläufiges Bild ihres Wirkungswerthes. Um diesbezüglich genaue Zahlen zu erlangen, müssen directe Versuche mit derartigen weissen Lichtquellen angestellt werden.

Ein zweiter Fehler liegt darin, dass auch die ultravioletten Strahlen von der Alaun-Lösung durchgelassen werden, während dieselben doch nicht auf das Auge einwirken. Auch dieser Fehler bewirkt, dass die Resultate zu hoch gerechnet sind, doch wird die diesbezügliche Abweichung vom richtigen Werthe nicht gross sein, da die Energie der ultravioletten Strahlen geringer ist, als die der weniger brechbaren. Um der Wirklichkeit entsprechende Resultate zu erhalten, müsste man die Strahlen, welche durch Alaun von den ultrarothen Strahlen befreit sind, noch eine Substanz passiren lassen, welche die ultravioletten Strahlen zurückhält und nur leuchtende Strahlen passiren lässt. Die Erwärmung dieser Substanz gäbe die Energie der ultravioletten Strahlen, welche von der Gesammt-Energie noch abzuziehen wäre. Der genannte Fehler wird sich bei weissen Lichtquellen stärker bemerkbar machen, als bei gelben.

Wenn wir auch im elektrischen Lichtbogen eine Lichtquelle besitzen, welche 10 Proc. Wirkungswerth besitzt, so erscheint es doch sehr wenig hoffnungsreich, dass jemals eine Lichtquelle gefunden werde, in welcher alle Energie thatsächlich in leuchtende Strahlung übergeführt wird. Allerdings ergibt uns, soweit unsere Versuche bis jetzt reichen, jede Erhöhung der Temperatur auch eine Erhöhung des Wirkungswerthes der Lichtquelle; aber niemals wird es uns durch Temperaturerhöhung gelingen, die Bildung nichtleuchtender, ultrarother Wärmestrahlen vollständig zu verhindern und gehen wir mit der Temperatur zu hoch, so vermehrt sich ausserdem die in Form der nichtleuchtenden, ultravioletten (chemisch wirksamen) Strahlen auftretende Energie. Demnach ist vorderhand keine Aussicht vorhanden, eine Lichtquelle zu finden, deren Wirkungswerth wir mit 1000 pro Mille beziffern können. Dies wäre nur dann möglich, wenn es uns gelänge, die auftretenden nichtleuchtenden Strahlen beider Gattungen aufzufangen und ihre Energie neuerdings der Lichterzeugung zuzuführen.

Die Natur gibt uns allerdings auch ein leuchtendes Beispiel einer günstigen Energieausnutzung bei der Lichterzeugung. Die „Leuchtkäfer“ erzeugen gewiss mit geringstem Energieverbrauch verhältnissmässig grosse Lichteffecte. Ob der Weg der Phosphorescenz oder der Fluorescenz geeignet ist, uns auf die richtige Fährte zu führen, wird die Zukunft lehren.



Strahlungsempfindlichkeit von Gelatine-Trockenplatten in absolutem Mass.

Von Dr. H. Ebert in Erlangen.

Unter den zahlreichen Anwendungen, welche das photographische Verfahren für wissenschaftliche und technische Zwecke erfahren hat, ist eine noch verhältnissmässig wenig in Aufnahme gekommen, wiewohl gerade für sie die Photographie ganz besonders geeignet erscheint, nämlich für die Bestimmung der Helligkeit flächenförmig ausgedehnter Lichtquellen. Die von einem bestimmten Flächenstück der ausgedehnten Lichtgebilde am Himmel, z. B. der Milchstrasse, des Zodiakallichtes oder eines Nebelfleckes ausgehende Lichtmenge ist für die Erforschung ihrer Natur von grösster Bedeutung; die von einer Wand zurückgestrahlte Lichtmenge spielt bei künstlichen Beleuchtungsanlagen eine wichtige Rolle, u. s. w. In allen diesen Fällen liefert die Photographie ein äusserst empfindliches photometrisches Verfahren, da die Schwärzung der Platte bei gegebener Expositionszeit und unter genau definirbaren Bedingungen der Herstellung, Entwickelung und Fixirung in eindeutiger Beziehung zu der Quantität der als Strahlung aufgefallenen Energiemenge steht. Um das Verfahren practisch verwendbar zu machen, muss aber zuvor die Beziehung von Korngrösse und Kornzahl zu der eingefallenen Lichtmenge festgestellt sein, vor Allem muss die Frage erledigt werden: Welche Energiemenge, in absolutem Masse gemessen, ist überhaupt nöthig, um auf einer Platte von mittlerer Empfindlichkeit bei den gewöhnlichen Entwickelungsverfahren einen merkbaren Eindruck hervorzurufen? Der Beantwortung dieser Frage sind die folgenden Zeilen gewidmet.

Da die Empfindlichkeit verschiedener Plattensorten eine sehr verschiedene ist, die verschiedenen Entwickler sehr verschieden kräftig wirken u. s. w., so kann es sich zunächst bei Lösung dieser Frage nur um Feststellung der Grössenordnung handeln. Immerhin hat sich bei den verschiedenen gangbaren Platten und Entwicklern eine ziemlich grosse Uebereinstimmung gezeigt.

Die Empfindlichkeit wurde nach zwei verschiedenen Methoden bestimmt:

1. Eine Casette, deren Schieber nach bestimmten Zeiträumen um bestimmte Strecken fortgerückt wurde, so dass verschiedene Stellen der streifenförmig geschnittenen Platte verschieden lange, genau messbare Zeiten hindurch belichtet wurden, war lichtdicht an eine innen durch Auskleiden mit Veloursрapier vollkommen geschwärzte, ca. 1 m lange Holzröhre befestigt.

die vorn durch einen Metalldeckel geschlossen war. In dem Deckel konnten Diaphragmen mit verschieden grossen, kreisrunden Oeffnungen eingesetzt werden. Als Lichtquelle diente die durch ihre Constanz ausgezeichnete von Hefner-Alteneck-sche Amyl-Acetat-Einheitslampe. Sie wurde unmittelbar vor den Diaphragmen aufgestellt, ein genau berechenbarer Bruchtheil ihrer Strahlung wirkte also unmittelbar, ohne Dazwischenschaltung von Linsen und dergl. auf bestimmte Theile der Platte. Ueber die Strahlung bestimmter Flächenstücke der Hefnerlampe liegen absolute Messungen von Herrn E. Wiedemann vor.[1]) Er bestimmte (l. c. p. 208) die Energiemenge, welche von 1 qcm der Flamme in ihrem hellsten Theile, wo sie als ganz gleichförmig strahlende Fläche erscheint, nach allen Seiten hin in 1 Sec. ausgestrahlt wird, zu 0,13 × 4,7 g Cal., das sind rund 25650000 Arbeitseinheiten oder Ergs. Zum Vergleiche möge daran erinnert werden, dass bekanntlich die Energiemenge eines Ergs ungefähr der mechanischen Arbeit gleichkommt, welche geleistet wird, wenn das Gewicht von einem Milligramm um einen Centimeter emporgehoben wird.

Die Diaphragmenöffnungen waren immer so klein, dass von allen Punkten der Platte aus gesehen die Oeffnungen völlig gleichförmig mit Licht erfüllt erschienen. Dann konnte aus Diaphragmenöffnung, Plattenabstand, Expositionszeit und der Wiedemann'schen Constante die Energiemenge, die auf jede Flächeneinheit der Platte gefallen war, in absolutem Masse berechnet werden. Um einen Anhalt über die hier wirksamen Energiemengen zu geben, möge Folgendes erwähnt werden: Meist wurde eine Oeffnung von 3 mm Durchmesser benutzt; der Abstand der Platte vom Diaphragma betrug gewöhnlich 94,7 cm. Die Amyl-Acetat-Lampe wirkt also auf jeden Quadratcentimeter am Ende des geschlossenen Rohres mit einem Strahlungseffect von 32,2 Secunden-Ergs. Das volle Sonnenlicht übt auf jeden Quadratcentimeter einer senkrecht zu den directen Sonnenstrahlen stehenden Fläche an der Erdoberfläche einen Effect von rund 0,035 Secunden-Gramm-Calorien oder circa $1,5 \times 10^6$ Ergs aus, d. h. die Wirkung des vollen Sonnenlichtes ist etwa 50000 mal grösser, als der unserer geeignet abgeblendeten Amyl-Acetat-Lampe. In Pferdekräften (1 Secunden-Erg = $1,34 \times 10^{-10}$ Pfg. Kr.) ausgedrückt, war bei den genannten Versuchen der Strahlungseffect pro Quadratmeter $4,3 \times 10^{-9}$ Pfg. Kr.

1) E. Wiedemann, „Zur Mechanik des Leuchtens". Wied. Ann. 37, p. 177. 1889.

2. Für die Gesammtstrahlung der Hefnerlampe liegen Bestimmungen von Herrn O. Tumlirz in absolutem Masse vor.[1]) Er bestimmte (l. c. p. 848) die Energiemenge, welche die gesammte Flamme in 1 Secunde auf eine Fläche von 1 qcm Inhalt strahlt, die in 1 m Entfernung der Flamme so gegenübersteht, dass ihre Normale horizontal ist und durch die Flammenmitte geht; diese Strahlung ist 361×10^{-9} g Calorien oder 15,15 Ergs. Um auch diesen Werth zu benutzen, wurde die Schiebecassette in verschiedenen Entfernungen der Flamme unmittelbar so gegenüber gestellt, dass ihre Normale die genannte Lage hatte. Die etwas geringere Neigung, welche die Enden der Platte den ankommenden Strahlen gegenüber hatten, konnte bei den verwendeten Dimensionen vernachlässigt werden. Durch Schirme, geschwärzte Röhren und dergl. wurde das indirecte Licht abgehalten. Hier wirkte die gesammte Strahlung der Lampe. Aus Entfernung, Expositionszeit und der Tumlirzschen Constante konnte die aufgefallene Energiemenge für alle Theile der Platten berechnet werden.

Zur Aufnahme sind Obernetter'sche Platten von Perutz, Monckhovenplatten, Schleussner'sche Platten, Ilfordplates und andere verwendet worden; als Entwickler diente meist Hydrochinon oder Rhodinal. Jede Platte wurde bald nach dem Fixiren und Trocknen unter dem Mikroskop bei Vergrösserungen bis zu 600 mal (Oelimmersion) untersucht und mit den anderen, namentlich denen, für welche das Product aus Strahlungseffect und Expositionsdauer den gleichen Werth hatte, verglichen. Dazu wurden die Plattenstreifen ihrer Länge nach auseinandergeschnitten und die zu vergleichenden Flächen unmittelbar nebeneinander auf den Objecttisch des Mikroskopes gelegt. — Von den hierbei erhaltenen Resultaten führen wir nur Folgendes an:

Beide Methoden ergaben der Grössenordnung nach vollkommen übereinstimmende Resultate, woraus u. a. auch die Uebereinstimmung der beiden verschiedenen zu Grunde gelegten absoluten Messungen erhellt. Schon wenn die Strahlungsenergie von einer absoluten Einheit, d. h. einem Erg, gewirkt hat, zeigt sich beim Entwickeln ein merkbarer Eindruck; wir haben also in der photographischen Platte einen überaus empfindlichen Messer für Energiemengen.

Bedenkt man, dass von der gesammten Strahlung der verwendeten Lichtquelle nur wieder ein sehr geringer Bruchtheil

1) O. Tumlirz, „Das mechanische Aequivalent des Lichtes" Sitz.-Bericht. Wiener Acad. Math. Naturw. Cl. 98, Abth. II, p. 826. 1889.

chemisch wirksam wird, so erkennt man, dass die Platte eines der empfindlichsten Reagentien für sehr geringe Arbeitsmengen ist, das wir construiren können. Wenn ca. 1000 Ergs auf den Quadratcentimeter gewirkt haben, tritt beim Entwickeln eine vollkommen deutliche Schwärzung auf, bei ca. 5000 Ergs ist bereits das Maximum der Schwärzung erreicht; unter dem Mikroskop zeigt sich ein sehr dichter Niederschlag bis in grosse Tiefen; eine weitere Energiezufuhr trägt nur noch wenig zur Steigerung des Effects bei.

Streifen, die aus derselben Platte geschnitten sind, und in verschiedenen Entfernungen verschieden lange Zeit exponirt werden, zeigen gemeinsam entwickelt und fixirt, dass der functionelle Zusammenhang zwischen Plattenschwärzung und aufgefallener Energiemenge ein vollkommen eindeutiger und stetiger, analytisch am nächsten durch eine logarithmische Function darstellbarer ist. In dieser Beziehung verhält sich die photographische Platte innerhalb der angegebenen Grenzen ganz wie das Auge, für welches das Weber-Fechner'sche psychophysische Fundamentalgesetz dieselbe Abhängigkeit von Empfindungsintensität und Reizstärke postulirt.

Dabei zeigt sich, dass demselben Werthe des Productes Strahlungseffect mal Expositionszeit immer dieselbe Structur der Silberschicht entspricht, dass also innerhalb der hier vorliegenden Grenzen eine grosse Lichtmenge, welche nur kurze Zeit wirkt, in derselben Weise in den molecularen Bau der empfindlichen Schicht eingreift wie eine geringe Beleuchtungsstärke, die lange wirkt. Die Tiefe der Schwärzung wird wesentlich durch die Kornzahl bestimmt, die Korngrösse bleibt innerhalb weiter Grenzen constant; erst bei der Wirkung grosser Energiemengen erscheinen hier und da viele Individuen zu grösseren Complexen vereinigt; im Allgemeinen trennt Gelatine die einzelnen Silberkörner von einander.



Neues Copirverfahren für Autotypie.

Von Hermann Fruwirth, Moss Engraving Co. in New York.

Die Methode, nach welcher ich die Halbtonbilder auf das Metall — Kupfer, Messing, Zink — übertrage, gehört zu den sog. direct copirenden. Das Umwenden der dazu erforderlichen Negative geschieht hier in Amerika allgemein mittels Kautschuk und Collodium, geht leicht und sicher von statten und darf keinesfalls die Dauer von zwanzig Minuten überschreiten.

Nach dieser Vorarbeit wird eine Metallplatte mit der chromirten Lösung übergossen, letztere auf der Drehscheibe egalisirt, getrocknet und unter dem Negativ belichtet, wobei die Copirdauer, Sonnenlicht vorausgesetzt, im Jahresmittel fünf Minuten beträgt. Nicht zu weit gehende Ueberbelichtung schadet keineswegs, da sie durch Modification im Entwickeln wieder ausgeglichen werden kann. Ohne weitere Behandlung, ohne Einrollen mit Farbe, oder Ueberziehen mit Asphalt wird die Platte in die Entwicklungsflüssigkeit gelegt und sich während einiger Minuten selbst überlassen, worauf unter der Brause abgespült und das Bild, das sich in dunkelblauer Farbe kräftig vom Metalle abhebt, auf seine Brauchbarkeit geprüft. Ist diese genügend, so erfolgt durch einen einfachen, sicheren und kurzen Zwischenprozess das Emailiren.

Nun erst hat die Platte ihre vorzüglichen Eigenschaften erhalten. Die stumpfe blaue Farbe ist in ein glänzendes Dunkelbraun übergegangen, die Punkte und Linien bilden ein niederes, scharfes Relief. Eine solche Platte gewährt einen brillanten Anblick, indem alle Nüancen eines guten Albumindruckes in ihrem vollen Tonwerthe gewahrt bleiben und die feinsten Details ebenso wie bei letzterem sichtbar sind, ein Umstand, der beim ganzen Prozess von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. Der Contact der Bildschicht mit dem Träger derselben, dessen Härte sie besitzt, ist ein so inniger, dass weder fortgesetztes Reiben mit dem Finger, noch Ritzen mit dem Fingernagel sie irgendwie zu verletzen vermag. Neben dieser mechanischen Unzerstörbarkeit ist sie widerstandsfähig selbst gegen konzentrirtere Säuren und bildet eine vorzügliche Druckfläche, wenn nicht nothwendig vorzunehmende Retouche durch den Graveur eine Entfernung derselben nothwendig macht.

Dass das Aetzen solcher Platten keine Schwierigkeiten bereitet, ist einleuchtend. Es beschränkt sich in den meisten Fällen auf die Anwendung eines einzigen Bades, das die Platte vollkommen ausreichend zum Drucke vertieft. Natürlich kann ausserdem ein intelligender Arbeiter durch partielles Aetzen mit dem Pinsel oder durch im rechten Zeitpunkt vorgenommenes Abdecken Licht und Schatten genau in Uebereinstimmung mit dem Orginale vertheilen.

Die Herstellung dieses Aetzgrundes ist keineswegs ein experimentaler Versuch. Seit der nahezu vor einem Jahre erfolgten Einführung dieses Processes in der Moss Engraving Co., arbeitet derselbe ohne allen Anstand mit nur wünschenswerther Sicherheit und hat sich in jeder Beziehung als ein Fortschritt

bewährt. Interessenten bin ich gern bereit, nähere Aufschlüsse zu ertheilen.

Unsere Beilage ist in einer Aetze vollendet und mit Belassung der Präperation auf dem Kupfer gedruckt. Copiren und Aetzen der Platte beanspruchte vierzig Minuten.



Ueber den Einfluss der Einführung einer Sulfogruppe auf das Entwickelungsvermögen.

Von W. K. Gaylord und A. A. Noyes in Boston.

Bei Gelegenheit einiger Versuche mit der Paraamidophenolsulfonsäure wurde unsere Aufmerksamkeit darauf gelenkt, dass das Paraamidophenol als photographischer Entwickler dient, und es schien uns von Interesse, zu untersuchen, ob seine Sulfonsäure ähnliche Eigenschaften besitzt, besonders da keine genauen Angaben über den Einfluss der Sulfogruppe auf das Entwickelungsvermögen vorzuliegen scheinen. Die einzige Erwähnung, die wir gefunden haben, ist die von A. und L. Lumière[1]) „Sulfurirung scheint nicht unbedingt das Entwickelungsvermögen zu zerstören".

Vorläufige Versuche zeigten, dass die Paraamidophenolsulfonsäure in der That ein Entwickler ist, und wir haben ihre Wirkung mit der des Paraamidophenols selbst verglichen. Wir setzten Gelatinetrockenplatten während gleicher Zeitintervallen einem constanten künstlichen Licht unter einem Negativ aus und entwickelten die Platten theilweise mit der Lösung *A* und theilweise mit *B*, welche äquivalente Mengen des Amidophenols und seiner Sulfonsäure enthielten, wie folgt:

A		*B*	
Amidophenolhydrochlorat	0,5 g	Amidophenolsulfonsäure	0,7 g
Natriumsulfit . .	8,0 „	Natriumsulfit . .	8,0 „
Natriumcarbonat .	2,2 „	Natriumcarbonat .	2,2 „
Wasser	100 „	Wasser	100 „

Bei einem Versuche erschien das Bild in Lösung *A* in 8 Secunden, während es in Lösung *B* 40 Secunden dauerte. Im ersten Falle war die Entwicklung nach 2 Minuten vollständig, im zweiten aber erst nach $4^1/_2$ Minuten. Es geht aus diesen Zahlen hervor, dass die Sulfonsäure viel weniger kräftig in ihrer Wirkung ist als das Amidophenol selbst. Dieses Er-

1) Dieses Jahrbuch 1892, S. 6.

gebniss wurde auch durch andere Versuche mit in einer Camera ausgesetzten Platten bestätigt, indem die Entwicklung mit der Sulfonsäure stets viel längere Zeit forderte. Uebrigens sind die so erhaltenen Negative viel schwächer, und nur bei Anwendung bedeutend concentrirterer Lösungen der Sulfonsäure (z. B. etwa 4 g in 100 ccm) und bei langer Dauer der Entwicklung sind ziemlich gute Negative zu erhalten. Versuche, die Entwickelung durch Zusatz einer grösseren Menge Alkali zu beschleunigen, führten auch zu schwachen Negativen.

Es hat sich also aus dieser Untersuchung ergeben, dass die Einführung einer Sulfogruppe einen sehr verzögernden Einfluss auf das Entwickelungsvermögen ausübt. Ein Studium anderer Sulfonsäuren in dieser Richtung wäre von Interesse, denn es ist wahrscheinlich, dass die Sulfogruppe eine verschiedene Wirkung haben wird je nach ihrer grösseren oder kleineren Nähe der Amido- resp. der Phenolgruppen. Ein gutes Beispiel wäre das Eikonogen (Amidonaphtholsulfonsäure) und das entsprechende Amidonaphthol.

(Mass. Institute of Technology. Boston, Mass.)



Das Reinigen von Oelgemälden.

Von Victor Jasper, Fachlehrer für Zeichnen an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien und Restaurator an der Gemäldegalerie des allerhöchsten Kaiserhauses in Wien.

So wünschenswerth es zum Zwecke des „Photographirens“ ist, Gemälde (namentlich ältere Bilder) möglichst klar zu bekommen, das heisst „gereinigt“ zu dem Apparat zu bringen, so sollte doch niemals ohne vorheriges Einvernehmen mit dem Eigenthümer des Kunstwerkes diese Reinigung vollzogen werden.

Nur zu häufig jedoch werden ohne dieses Mitwissen des Besitzers die Bilder „klar“ gemacht, in einer Weise, welche den Bestand derselben beschädigt, ja bedroht. Abgesehen von dem vielfach in Uebung stehenden Einreiben mit Oelen, welches ein späteres Erblinden und Eindunkeln des Bildes erzeugt, kommen auch Gummi und Glycerin in Anwendung, in deren Folge sehr verderbliche Verätzungen an der Oberfläche der Bilder entstehen. Selbst Firnisszusatz ist in vielen Fällen äusserst schädlich, wenn erstlich das Bild bereits genügend Firniss hatte, oder vor Auftrag desselben nicht völlig gereinigt war. Endlich ist es Sache reicher Erfahrung hierin Quantität und Qualität richtig zu beurtheilen und zu wählen.

Soll ein Gemälde gereinigt werden, so ist die Beschaffenheit seiner Oberfläche in erster Linie für seine Behandlung massgebend. Ist dieselbe mit, wenn auch noch so kleinen, Sprüngen bedeckt, so ist das Einwirken darauf mit Feuchtigkeit unbedingt zu vermeiden. Denn durch das Eindringen von Wasser in diese feinen Sprünge lockert sich die Verbindung zwischen Leinwand und Farbe, die Sprünge erweitern sich und versetzten sich mit den Staubtheilen, welche die Oberfläche des Bildes bedeckten. Zu solchem Falle ist nur Reinigen mit entfetteter, offener, trockener Baumwolle am Platze.

Bei völlig intacten Bildern kann mit chemisch reinem Wasser gereinigt werden, doch darf das Wasser nicht von der Baumwolle fliessen, es bedarf überhaupt nur eines Hauches davon und auch hiervon müssen die letzten Spuren durch sorgfältiges Austrocknen, das ist leichtes Fegen, mit obengenannter Wolle wieder entfernt werden.

In Fällen, wo diese Mittel nicht mehr ausreichen, um dem Gemälde seine ursprüngliche Klarheit zurückzugeben, empfiehlt es sich den Restaurator vom Fach zu Rathe zu ziehen, denn alle zahlreichen Methoden durch Erweichen und Schmelzen der Firnisse ihre Durchsichtigkeit neu zu bekommen, sind niemals ganz ohne Gefahr für das Object anzuwenden, erfordern auch besondere manuelle Geschicklichkeit und das sichere Erkennen dessen, ob überhaupt alle Vorbedingungen, welche ihre Anwendung rechtfertigen würden, gegeben sind.



Verstärkung der Dichtigkeit einer Platte mittels Quecksilberchlorid.

Von Chapman Jones in London.

Man ist nie dessen sicher, dass ein Gelatine-Negativ die gehörige Dichtigkeit hat, ehe dasselbe fixirt ist, und es ist deshalb ein Verfahren für nachträgliche Veränderung der Dichtigkeit nothwendig. Wiederholt habe ich nachdrücklich betont, dass es nahezu unmöglich ist, die Dichtigkeit zu verringern, ohne dass dabei der Charakter der Abstufung der Töne verändert wird und man dabei auch der Gefahr höchster Unsicherheit im Resultat ausgesetzt ist. Da die Wissenschaft die Aufgabe hat, solche Unsicherheit fernzuhalten, so folgt, dass man jedem rathen muss, die Negative lieber zu schwach als zu stark zu entwickeln und dann eine Verstärkung der Dichtigkeit bis zu der erforderlichen Stärke vorzunehmen. Da eine theilweise Verstärkung der Dichtigkeit ebenso unsicher, wie die

Verringerung der letzteren ist, und gleichfalls den Charakter der Abstufung der Töne verändert, so muss der Wunsch danach gehen, ein Verfahren anwenden zu können, dass keine zu bedeutende Dichtigkeits-Verstärkung liefert und wenn nöthig zwei oder drei Mal hinter einander angewendet werden kann. Als einzige Methode, welche diese Bedingungen erfüllt und zugleich zweifellos permanente Resultate liefert, ist mir nur die Anwendung von Quecksilberchlorid bekannt, der, nachdem die Platte tüchtig abgewaschen ist, die Behandlung mit oxalsaurem Eisenoxydul (das ist Eisenoxalat-Entwickler) folgen muss.

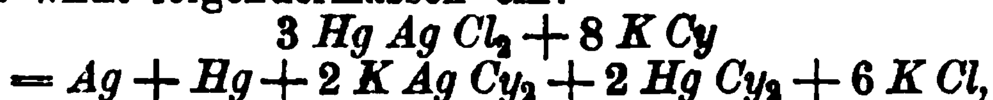
In den letzten zwei Jahren habe ich mich eingehend mit Untersuchungen beschäftigt, welche den Zweck hatten, ein in jeder Weise zuverlässiges Verfahren zur Verstärkung der Dichtigkeit aufzufinden, und andrerseits dazu dienen sollten, festzustellen, in welchem Masse einige der gebräuchlichen Methoden verlässlich seien. Ich habe gefunden, dass, wenn Quecksilberchlorid auf das Silberbild einwirkt, ein Doppelsalz von Silber- und Quecksilberchlorid sich bildet, welches die Formel



$$Hg\,Cl_2 + Ag = Hg\,Ag\,Cl_2$$

hat. Oxalsaures Eisenoxydul wirkt auf dies Doppelchlorid ein, indem es demselben das Chlor entzieht und die ganze Menge der beiden Metalle in metallischem Zustande ausscheidet. Die Wirkung ist einfach und sicher.

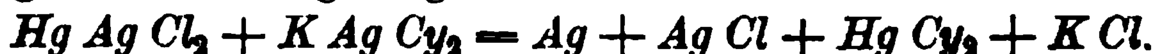
Von den sonstigen Reaktionen, die ich erforscht habe, mögen folgende, die für Photographen von besonderem Interesse sind, hervorgehoben sein. Eine verdünnte Lösung von Cyankalium wirkt folgendermassen ein:



$$3\,Hg\,Ag\,Cl_2 + 8\,K\,Cy$$
$$= Ag + Hg + 2\,K\,Ag\,Cy_2 + 2\,Hg\,Cy_2 + 6\,K\,Cl,$$

und wenn man die Producte der Reaction zusammen lässt, so macht metallisches Silber allmählich eine äquivalente Quecksilbermenge frei, welche sich niederschlägt.

Das als das Monckhoven'sche bekannte Verdichtungs-Verfahren, welches jedoch aller Wahrscheinlichkeit nicht von Monckhoven, sondern vielmehr von H. J. Burton zuerst zur Anwendung gebracht ist, besteht darin, dass man eine Lösung von Kaliumsilbercyanid auf das Quecksilber-Silberchlorid oder Bromid einwirken lässt. In diesem Falle vollziehen sich mehrere Umsetzungen, die hauptsächlichste scheint jedoch die durch folgende Gleichung dargestellte zu sein:



$$Hg\,Ag\,Cl_2 + K\,Ag\,Cy_2 = Ag + Ag\,Cl + Hg\,Cy_2 + K\,Cl.$$

Etwas von dem Cyanquecksilber wird in dem Residuum durch das Chlorsilber so fest gehalten, dass es sich durch kein Aus-

waschen mit Wasser herausbringen lässt. Das Chlorsilber wirkt auf den Ueberschuss an Kaliumsilbercyanid wie folgt ein:

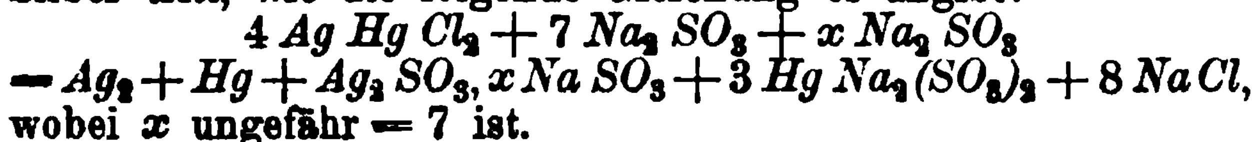


$$Ag\,Cl + K\,Ag\,Cy_2 = K\,Cl + 2\,Ag\,Cy.$$

Es besteht deshalb das Bild nach der Verstärkung der Dichtigkeit mittels dieses Verfahrens ausser aus Silber aus wechselnden Mengen Chlorsilber, Cyansilber und Cyanquecksilber. Das Bild hat so eine sehr complicirte und unbestimmte Zusammensetzung und verändert sich, wenn es dem Lichte ausgesetzt wird, deshalb ist dies Verfahren der Verstärkung der Dichtigkeit gänzlich zu verwerfen.

Die Untersuchungen über die Einwirkung von Ammoniak auf Silber-Quecksilberchlorür, habe ich noch nicht zum völligen Abschluss gebracht. doch scheint dies Verfahren zur Bildung von substituirten Chlor-Ammoniumverbindungen, die sowohl Silber als Quecksilber enthalten, zu führen. Die Anwendung von Ammoniak, ist deshalb zu verwerfen, da das Resultat von von sehr complizirtem Charakter und unbeständig ist.

Die Verwendung von schwefligsaurem Natron nach dem Quecksilberchlorid zur Verstärkung der Dichtigkeit, ist von geringem Nutzen, da die dadurch erzielte Zunahme der Dichtigkeit, wenn eine solche überhaupt eintritt, ganz unbedeutend ist. Die Wirkung dieses Verfahrens besteht darin, dass die Hälfte des Silbers durch metallisches Quecksilber ersetzt wird, wobei ein 1 Atom Quecksilber an die Stelle von 2 Atomen Silber tritt, wie die folgende Gleichung es angibt:



$$4\,Ag\,Hg\,Cl_2 + 7\,Na_2\,SO_3 + x\,Na_2\,SO_3$$
$$= Ag_2 + Hg + Ag_2\,SO_3, x\,Na\,SO_3 + 3\,Hg\,Na_2(SO_3)_2 + 8\,Na\,Cl,$$

wobei x ungefähr = 7 ist.

Meine Untersuchungen über mehrere andere Reactionen, haben mich ausser oxalsaurem Eisenoxydul kein anderes Reagens finden lassen, das geeignet erschiene, nach der Behandlung mit Quecksilberchlorid mit der Aussicht auf ein haltbares, zuverlässiges und gleichmässiges Resultat zur Verstärkung der Dichtigkeit angewendet zu werden.



Zur Wirkung des Lichtes auf photographische Platten.

Von H. M. Elder, M.A.[1])

In den letzten Jahren sind für den Umfang der durch das Licht auf einer photographischen Platte hervorgerufenen Wirkung zwei Ausdrücke aufgestellt, welche in Zusammenhang

---

[1]) Vortrag, gehalten in der „Camera-Club Photographic Conference“ in London, im April 1898.

mit der Exposition d. h. dem Product aus der Itensität des Lichtes und der Wirkungszeit stehen.

Der Zeit nach war die erste dieser Formeln die von Capitän Abney in der Versammlung des Camera-Club im März 1889 vorgeschlagene, welche unter dem Namen „Fehlergesetz"-Formel bekannt geworden ist.[1]) Nach derselben ist, wenn T die nach dem Entwickeln bemerkbare Transparenz für irgend einen Punkt der Platte bezeichnet, welchem eine Exposition J zu Theil geworden ist,

$$T = Ae^{-k(\log J^2)},$$

wo A und k constante Grössen sind, welche von der Natur der Platte und der Methode und Zeitdauer der Entwickelung abhängig sind. Diese Formel liefert, wenn man ihre Resultate auf quadratisch liniirtes Papier einträgt, eine Curve, welche derjenigen überraschend sich anschliesst, welche man bekommt, wenn die Transparenzen einer Platte, gemessen nach den Logarithmen der Exposition eingetragen werden. Die zweite Formel ist diejenige, welche Hurter und Driffield in ihrer bekannten Arbeit der Society of Chemical Industry im Mai 1890 vorgelegt haben.

Die ersterwähnte Formel wurde veröffentlicht als eine Ableitung von Versuchen, die Transparenz von Platten zu messen, die einem Licht von bestimmter Intensität ausgesetzt und dann entwickelt worden waren; sie ist deshalb auch bloss als eine erste Annäherungsformel an das Gesetz, welches die Wirkung des Lichtes auf eine Platte reagirt, zu betrachten.

Die zweite Formel ist dagegen mittels mathematischer Analyse unter gewissen Annahmen, die ihre Entdecker über den wirklich auf eine Platte zur Wirkung gelangenden Theil des Lichtes machten, abgeleitet Sie wurde in einer Form gegeben, die sie zur Anwendung fast ganz unbrauchbar machte, so dass zum Zweck der Berechnung die Urheber der Formel sich veranlasst sahen, noch eine andere, zugegebener Massen als Annäherungsformel zu betrachtende Formel

$$T = Ae^{-k \log J}$$

aufzustellen, in welcher T und J dieselbe Bedeutung, wie oben angegeben, haben, A und k dagegen Constanten sind. Diese Gleichung hat jedoch nur Gültigkeit, wenn J weder sehr klein noch sehr gross ist. Es wird unten gezeigt werden, dass dasselbe innerhalb weiter der Grenzen auch für die „Fehlergesetz"-Formel zutrifft, die deshalb genauere Annäherungswerthe liefert.

1) Phot. News, 1889, S. 218.

Zu beachten ist, dass die Voraussetzungen, unter denen Hurter und Driffield ihre Formel ableiten, nicht einwurfsfrei und selbst die Resultate ihrer Versuche nicht über allen Zweifel erhaben sind.

Es wird sich von Vortheil erweisen, das Gesetz, welches den Zusammenhang der Transparenz eines Negativs mit der Menge von undurchsichtiger, als Silber angesehener Substanz in der Haut beherrscht, in einer Formel auszudrücken. Wir wollen deshalb mit x die Zahl der Silber-Einheiten oder Gramm-Molecule bezeichnen, welche auf einem Quadratcentimeter einer entwickelten Platte vorhanden sind, ferner mit k die Fläche, welche eine solche Einheit, die auf einer reinen Stelle ausgebreitet ist, bedeckt; wird nun die Zahl der Einheiten um dx vermehrt, ohne dass ein Uebergreifen der Theilchen über einander eintritt, d. h. dx nur auf klares Glas gebracht, so wird $k\,dx$ die bedeckte Fläche, oder den durch Hinzufügung von dx zu den Einheiten von der Platte ferngehaltenen Bruchtheil des Lichtes darstellen. Ist nun y der Theil der nicht bedeckten Fläche, so stellt es, wenn sich x Silber-Einheiten auf der Platte befinden, die Transparenz der letzteren dar. Werden dx Einheiten auf die Platte gebracht, so besteht für jeden Theil der Platte die Möglichkeit, davon getroffen zu werden, deshalb dürfen wir sagen, dass $y\,dx$ Einheiten auf den bisher überdeckten Theil fallen werden und y dadurch um dy vergrössert werden, die bedeckte Fläche zugleich sich um $ky\,dx$ vermehren wird. Es folgt demnach

$$dy = -ky\,dx,$$

woraus sich $y = Ae^{-kx}$ ergiebt. Da bei vollkommener Transparenz $x = o$ und $y = 1$ ist, erhält man hieraus für die Transparenz T die Formel $T = e^{-kx}$.

Wir wollen jetzt einmal untersuchen, welche Ausdrücke sich für das Gesetz ergeben, das den Zusammenhang zwischen der Menge des veränderten Silbersalzes und der Exposition einer Platte beherrscht, wenn man verschiedene Annahmen macht, die denen analog sind, welche in anderen Gebieten der Chemie sich als zutreffend erwiesen haben. So müssen wir zunächst voraussetzen, dass die Wirkung, welcher Art sie auch sein mag, stets der Exopsition proportional ist. Es folgt dies sofort aus einer Betrachtung der durch das Licht gelieferten Energie. Wir dürfen annehmen, dass die Lichtwirkung allein der letzteren proportional, dagegen unabhängig von der Menge des auf der Platte vorhandenen, unverändert gebliebenen Silbersalzes ist. Das läuft auf die Annahme hinaus, dass die Silber-

salz-Menge auf einer Platte im Vergleich zu der durch die Exposition der Platte gegen das Licht beeinflussten Silbersalz-Menge unendlich gross oder, mit anderen Worten, dass die active Silbersalz-Menge constant ist. Es würde jedoch viel vernunftgemässer und in besserer Uebereinstimmung mit analogen Erscheinungen sein, anzunehmen, dass die Wirkung auch der Menge des unveränderten Silbersalzes der Platte in jedem gegebenen Augenblicke proportional sei. Wir wollen nun einmal mit a die Zahl der Silbersalz-Gramm-Molecule auf einen Quadratcentimeter der Platte, mit x den Theil der Silbersalz-Einheiten, auf welche in irgend einem Augenblick das Licht einwirkt, mit J wie oben die Exposition, mit T die Transparenz der Platte nach der Entwickelung, mit $-kD$ den Logarithmus von T bezeichnen, welcher Werth proportional der Silbermenge ist, so dass wir D als die Menge des Silbers auf einem Quadratcentimeter der Platte betrachten können und $T = e^{-kD}$ ist.

I. Wird die active Silbermenge als constant angesehen, so ergibt sich

$$a\,dx = m\,dJ$$
$$ax = D = m(J - J_0).$$

Nun ist aber $J_0 = o$, da für $J = o$ auch $x = o$ ist und es folgt

$$D = m\,J \text{ und daraus}$$
$$T = e^{-kmJ}. \qquad \text{(I.)}$$

Diese Formel habe ich kürzlich in einigen Bemerkungen gelegentlich der Besprechung einer Arbeit von Professor Armstrong im Camera-Club discutirt. Damals befand ich mich in der irrigen Meinung, dass dies die Formel sei, welche Capitän Abney in seiner Abhandlung über das „Fehlergesetz" geben wolle. Es ist diese Formel eine Annäherung an das richtige Gesetz, jedoch keine, die sich demselben sehr eng anschliesst.

II. Setzen wir weiter einmal voraus, dass die Wirkung der auf der Schichte unverändert gebliebenen Silbersalz-Menge proportional sei, so können wir auch zu einer Formel gelangen. Bezeichnet x den Bruchtheil a von der gesammten unveränderten Silberhaloïd-Menge zu irgend einer Zeit, so folgt $a\,dx = -am\,x\,dJ$; die Lösung dieser Differenzial-Gleichung ist

$$x = e^{-mJ}.$$

Die Constante ist gleichder Einheit, da $x = 1$ ist, wenn $J = o$ ist.

Es ergiebt sich daher

$$a(1 - x) = D \text{ und}$$
$$T = e^{-ka\left\{1 - e^{-mJ}\right\}} \qquad \text{(II.)}$$

III. **Baker**, dessen hervorragende Arbeit über die Wirkung des Lichtes auf Chlorsilber rühmlichst bekannt ist, hat in einer in der Chemical Society vorgetragenen Abhandlung wie in mehreren Bemerkungen bei den oben erwähnten Verhandlungen des Camera-Club die Vermuthung ausgesprochen, dass bei der Einwirkung des Lichtes auf Silbersalze möglicherweise zwei Producte entstehen, von denen das eine, das ich im Folgenden als die entwickelungsfähige Substanz bezeichnen werde, sich durch gewöhnliche Entwickelungs-Flüssigkeiten reduciren lässt, während das andere weniger leicht reducirbar ist, wenngleich

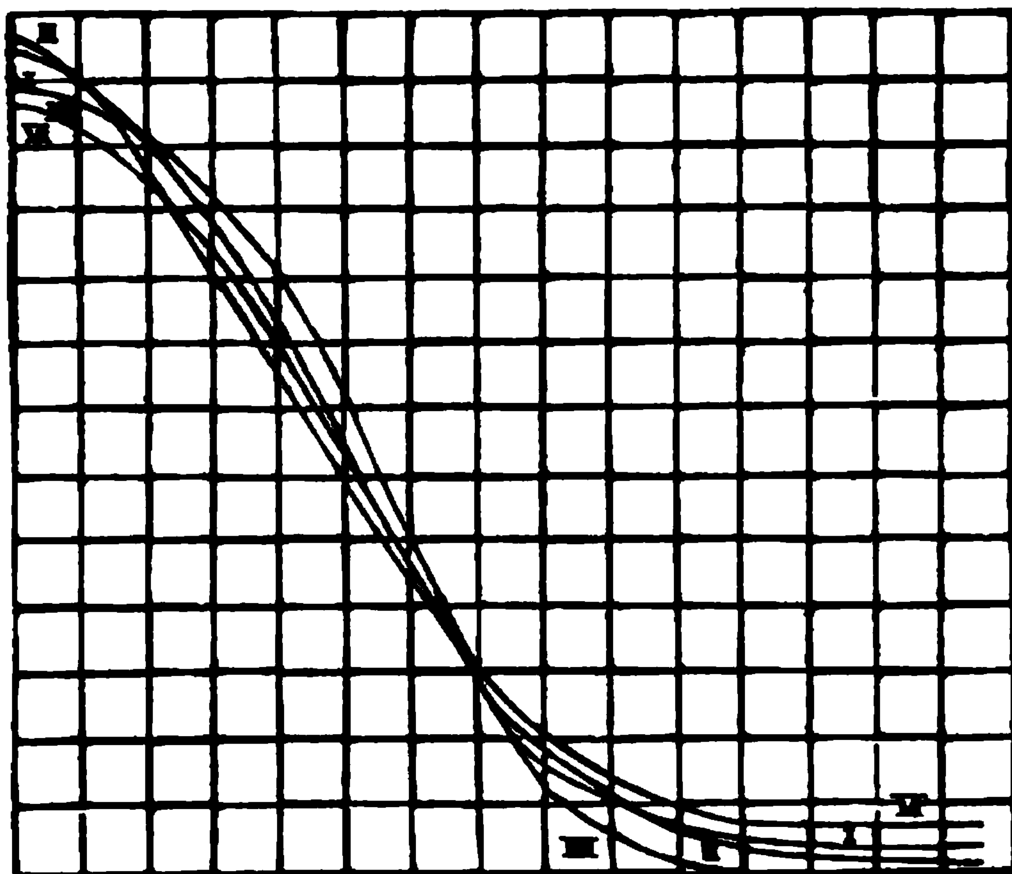


Fig. 1.

es vielleicht auch durch starke oder möglicherweise in gewissem Masse durch alle Entwickelungs-Flüssigkeiten beeinflusst wird; diesen letzteren Körper werde ich als nicht entwickelungsfähige Substanz bezeichnen.[1]) Wir wollen nun sehen, wie bei dieser Voraussetzung unsere letzte Gleichung sich gestaltet.

Nehmen wir einmal an, dass die entwickelungsfähige Substanz gemäss unserer letzten Voraussetzung gebildet werde und

1) **Baker** bezeichnet diese Körper als die weisse bezw. schwarze Substanz; diese Benennungen dienen natürlich bloss zur Unterscheidung, ein Zusammenhang zwischen ihnen und den wirklichen Farben der beiden Körper besteht keineswegs.

dass dasselbe Gesetz sich auf die Bildung der nicht entwickelungsfähigen Substanz aus der entwickelungsfähigen anwenden lasse. Bezeichnet nun x den Bruchtheil, a die Zahl der Silbersalz-Gramm-Molecule, die zu irgend einer Zeit unverändert vorhanden sind, y den Bruchtheil, der sich im nicht entwickelungsfähigen, z denjenigen, der sich im entwickelfähigen Zustande befindet, so muss

$$(1) \quad x + y + z = 1 \text{ sein.}$$

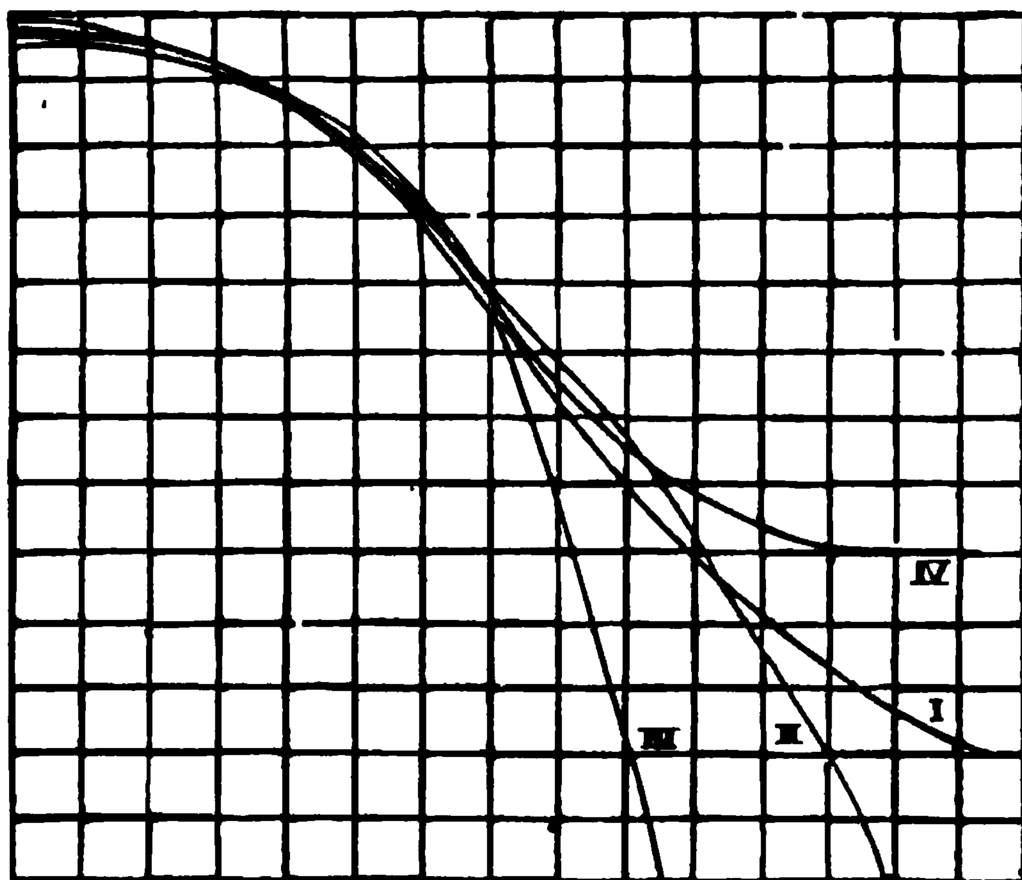


Fig. 2.

Unsere Annahme liefert für die ganze vom Licht unbeeinflusste Menge die Gleichung

$$(2) \quad dx = -mx\,dJ$$

und für die im nicht entwickelungsfähigen Zustande befindliche Menge die Gleichung

$$(3) \quad dy = nz\,dJ.$$

Aus (2) ergibt sich

$$(4) \quad x = e^{-mJ},$$

wobei die Integrationsconstante = 1 ist. Aus (3) und (2) folgt

$$dx + dy = (-mx + nz)\,dJ,$$

woraus man durch Zuhilfenahme von (1) wieder

$$dz = \{mx - nz\}dJ \text{ erhält.}$$

Substituirt man hierin den in (4) aufgestellten Werth von x, so ergibt sich $\frac{dz}{dJ} + nz = me^{-mJ}$, die Lösung dieser Gleichung ist $z = Ae^{-nJ} - \frac{m}{m-n} e^{-mJ}$ oder da für $z = o$ auch $J = o$ und $A = \frac{m}{m-n}$ ist,

$$(5) \quad z = \frac{m}{m-n} \left\{ e^{-nJ} - e^{-mJ} \right\}$$

ausser in dem Falle, wo $m = n$ ist, indem dann der Werth von z unbestimmt ist. Die Lösung ist in diesem Falle

$$z = mJe^{-mJ}.$$

Aus der ersten der beiden Gleichungen (5) ergibt sich, weil $D = az$ ist,

$$T = e^{-ka\frac{m}{m-n}\left\{e^{-nJ} - e^{-mJ}\right\}}, \qquad \text{(III.)}$$

aus der zweiten

$$T = e^{-kamJe^{-mJ}}. \qquad \text{(IV.)}$$

IV. Nehmen wir nun einmal an, dass die nicht entwickelungsfähige Substanz sich nicht im geringsten entwickeln lasse, sondern dass sie von der Entwickelungs-Flüssigkeit in ganz andrer Weise als die entwickelungsfähige Substanz beeinflusst werde; dann wird die Transparenz der Platte durch die Silber-Menge $\frac{ay}{p}$ vermindert werden, wobei wir annehmen, dass, wenn p welcher Werth zweifellos von der Natur der Entwickelungs-Flüssigkeit und der Entwickelungs-Dauer abhängt, grösser als 1 ist, das Verhältniss der Geschwindigkeit, mit welcher die Entwickelungs-Flüssigkeit auf die entwickelungsfähige Substanz einwirkt, zu derjenigen, mit welcher sie die nicht entwickelungsfähige Substanz beeinflusst, $p:1$ ist.

Zur Bestimmung von y steht uns deshalb die Gleichung

$$y = 1 - x - z$$

zur Verfügung, welche aus Gleichung (1) im vorigen Abschnitt erhalten wird. Hieraus lässt sich unter Zuhilfenahme bei Gleichungen (4) und (5) des vorigen Abschnittes

$$y = 1 - e^{-mJ} - \frac{m}{m-n}\left\{e^{-nJ} - e^{-mJ}\right\} \text{ oder}$$

$$= 1 - \frac{me^{-nJ} - ne^{-mJ}}{m-n} \text{ ab,}$$

wobei der Exponent in Gleichung III des vorigen Abschnittes mit $\frac{ka}{p}\left\{1-\frac{me^{-nJ}-ne^{-mJ}}{m-n}\right\}$ zu reduciren ist, oder, für den Fall, dass $m=n$ ist,

$$y=1-e^{-mJ}-mJe^{-mJ}$$
$$=1-\left\{1+mJ\right\}e^{-mJ},$$ wo der Exponent von Gleichung IV. mit $\frac{ka}{p}\left\{1-[1+mJ]e^{-mJ}\right\}$ zu

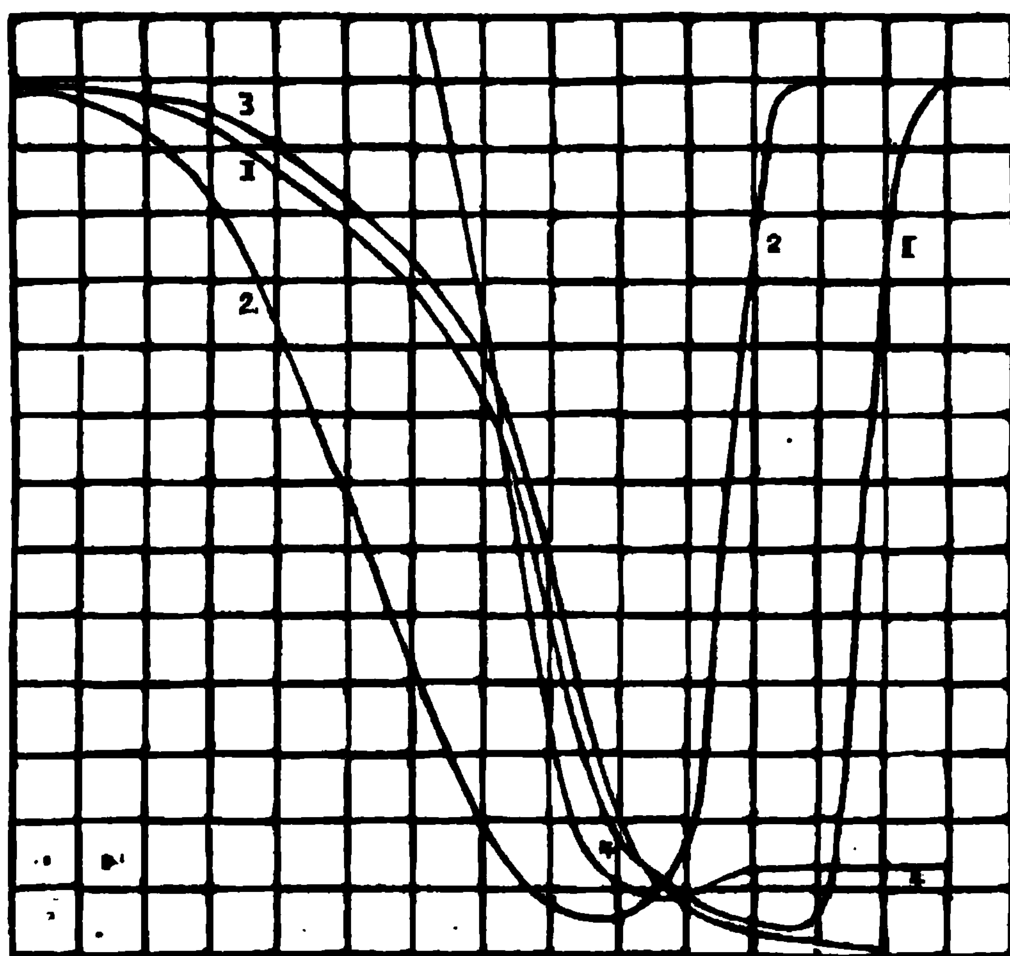


Fig. 8.

reduciren ist. Fassen wir die gefundenen Resultate zusammen, so ergiebt sich, dass bei den von uns gemachten Voraussetzungen sich durch die Theorie vier Werthe als Ausdrücke für das Gesetz der Einwirkung des Lichtes auf eine photographische Platte ergeben, von denen zwei noch durch einen Factor modificirt werden können, welcher $=1$ wird, wenn $J=o$ ist, und der einer Grenze zustrebt, die ein Bruchtheil der Transparenz ist, welche sich ergeben würde, wenn die ganze auf der Platte vorhandene Silbersalz-Menge in undurchsichtiges Silber umgewandelt würde; ausserdem ergeben sich

noch zwei andere Werthe, nämlich die „Fehlergesetz“-Formel

$$T = e^{-k(\log J)^2} \qquad \text{(V.)}$$

und die von Hurter und Driffield aufgestellte Formel.

Wir wenden uns nun zu Vergleichen zwischen der Theorie und der Praxis.

Da fragt es sich zunächst, in welcher Weise die Prüfung einer Formel vorzunehmen ist, um festzustellen, ob sie in der That das Gesetz der Einwirkung des Lichtes auf eine Platte darstellt oder nicht. Es ergiebt sich, dass die Formel drei Bedingungen entsprechen muss. Einmal nämlich muss die

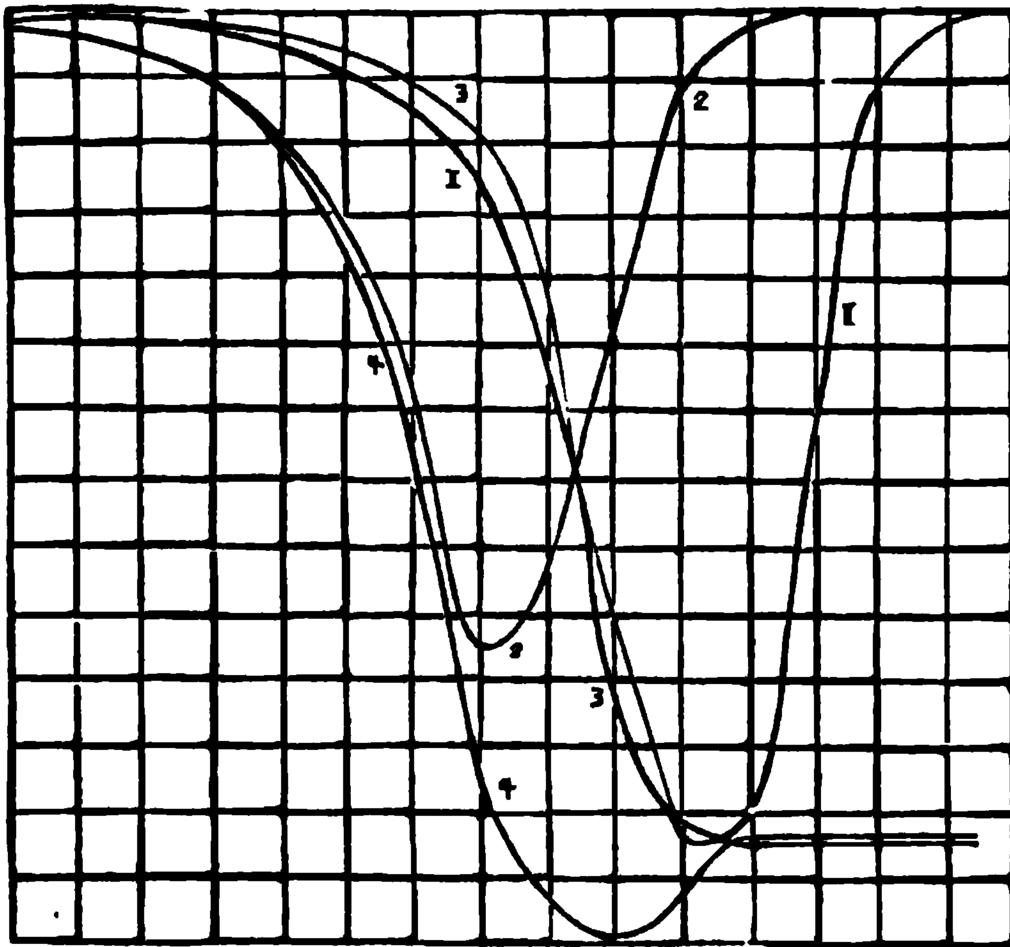


Fig. 4.

nach der Formel eingetragene Curve innerhalb der Fehlergrenzen des Experiments mit derjenigen zusammenfallen, welche durch die an der Platte vorgenommenen Messungen erhalten wird. Ferner müssen die Curven auch zusammenfallen, wenn man mit den Ordinaten irgend eine rechnerische Operation vorgenommen hat, d. h. wenn man statt der beobachteten und gemessenen Transparenzen selbst, die Logarithmen der Transparenzen und der berechneten Silber-Mengen eingetragen hat. Endlich steht die Thatsache einer Reversion des Bildes unzweifelhaft fest, obgleich gewöhnlich die Exposition nicht weit

genug ausgedehnt wird, als dass diese Erscheinung bemerkbar würde. Die Formel muss im Stande sein, auch diese Thatsache wiederzugeben, d. h. die berechnete Transparenz muss einen Minimalwerth für eine gewisse Exposition, die weder $= 0$ noch $= \infty$ ist, liefern. Wir wollen nun diese drei Prüfungs-Methoden auf die verschiedenen oben entwickelten Ausdrücke anwenden.

Zunächst mag die „Fehlergesetz“-Formel“ dieser Prüfung unterzogen werden. Es empfiehlt sich, bei Eintragung dieser Curven als Abscissen nicht die Expositionen selbst, sondern

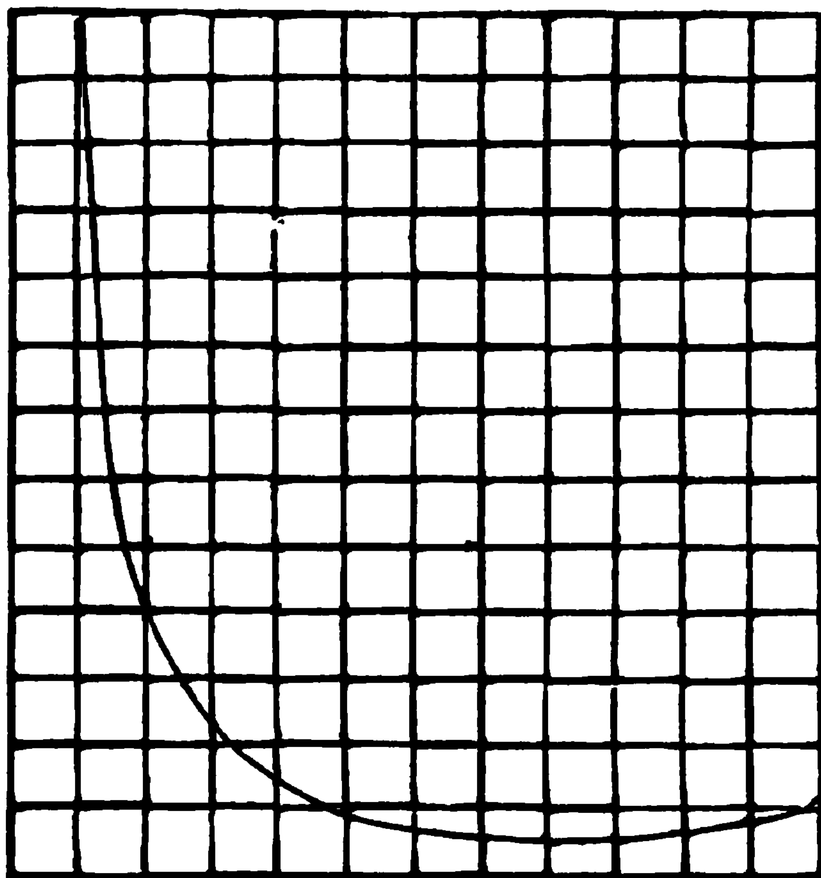


Fig. 5.

ihre Logarithmen zu verwenden. Nothwendig ist dies zwar natürlich nicht, aber man erreicht dadurch, dass die so gewonnenen Curven geeignetere Grössen-Verhältnisse und mehr Aehnlichkeit mit solchen Curven, deren geometrische Verhältnisse bekannt sind, aufweisen. Wird der Ausdruck

$T = e^{-k(\log J)^2}$ zur Herstellung einer Curve in dieser Weise benutzt, so zeigt sich, dass man eine Curve erhält, welche sich ganz ausserordentlich derjenigen anpasst, welche man von einer Platte erhält, vorausgesetzt, dass die Constante k in der geeigneten Weise ausgewählt ist. Jedoch wird, wenn J anfängt, einigermassen gross zu werden, T etwas kleiner als der beobachtete Werth. Andererseits lässt

der Ausdruck vollkommen im Stich, wenn J klein wird, d. h. unter 1 herunter geht, denn, während das beobachtete T dann der Einheit zustrebt, nimmt die berechnete Transparenz ohne Grenze ab.

Logarithmirt man beide Seiten der Gleichung, so ergiebt sich, wenn man $T = e^{-kD}$ schreibt,

$D = (\log J)^2$, die Gleichung einer Parabel, während, wenn man $\log T$ einer Platte einträgt, die sich ergebende Curve derjenigen für T sich sehr ähnlich erweist und einen Wendepunkt besitzt.

Die Bedingung für ein Minimum ist, dass $\frac{dT}{dJ}$ für einen gewissen Werth von J, der weder $= 0$ noch $= \infty$ ist, verschwinden muss; man sieht, dass die Formel diese Bedingung nicht erfüllt und so also in verschiedener Beziehung im Stich lässt.

Wenden wir uns nun zur Formel I.

Die Curve der berechneten Transparenzen liegt der Platten-Curve ziemlich nahe, jedoch nicht in dem Masse, wie die mittels der Fehlergesetz"-Formel erhaltene; andererseits lässt auch diese Formel in zweierlei Beziehung im Stich, indem die Curve für $\log T$ als gewöhnliche Exponential-Curve ohne Wendepunkt erscheint und sich kein Minimalwerth von T findet.

Besser eignet sich die Formel II, soweit man die Uebereinstimmung der Curven, sowohl derjenigen für T wie derjenigen für $\log T$ oder D, mit den nach den Messungen gefundenen Curven in Betracht zieht, doch liefert sie keinen Minimalwerth.

Die Formel IV braucht kaum noch in Betracht gezogen zu werden, da, wenn man Backer's Hypothese zustimmt, es nicht sehr wahrscheinlich sein dürfte, dass die Geschwindigkeit der Bildung der beiden in Frage kommenden Substanzen dieselbe ist. Da sie jedoch nur einen Grenzfall von Formel III herstellt, wird das Meiste, was von dieser gilt, sich auch auf Formel IV anwenden lassen.

Die Formel III liefert eine weit stärkere Uebereinstimmung der Curven. Die allgemeinen charakteristischen Eigenschaften der ersten Stücke, sowohl der Curve für T wie für D, sind dieselben, wie diejenigen der nach der Beobachtung entworfenen Curven, auch hat T ein Minimum, denn es ist

$$\frac{dT}{Jd} = -ka\frac{m}{m-n}T\left\{me^{-mJ} - ne^{-nJ}\right\},$$

welcher Werth verschwindet, wenn

$$J = \frac{\log m - \log n}{m-n} \text{ wird.}$$

Als ich jedoch versuchte, eine Curve einzutragen, die mit der beobachteten sich decken sollte, fand ich, dass die Constanten äusserst schwierig zu bestimmen sind, und es war mir mittels der Annäherungsmethode nicht möglich, die Curven einander anzupassen; vor dem Punkte der Reversion war in der That ein Factor unentbehrlich, der von 1 ab allmählich kleiner werden muss, während nach dem Eintritt der Reversion offenbar ohne einen solchen Corrections-Factor die Transparenz rasch zur Einheit hin abnehmen würde, so dass eine unendlich ausgedehnte Exposition die Platte anscheinend ganz unbeeinflusst lassen würde, was gewiss nicht der Fall ist.

Nun stellt der Ausdruck

$$-\frac{ka}{p}\left\{1-\frac{me^{-nJ}-ne^{-mJ}}{m-n}\right\}$$

einen solchen Factor dar, wie wir ihn brauchen, denn, wenn $J = 0$ ist, wird er $= 1$, und wenn J wächst, wieder ein Bruch, der immer kleiner werdend, der Grenze $e^{-\frac{ka}{p}}$ zustrebt. Deshalb nähert sich schliesslich die Transparenz einem Werthe, welcher gleich der $p$ten Wurzel aus dem Ausdruck ist, der die Transparenz für den Fall darstellen würde, dass alles Silber auf der Platte reducirt wäre.

So gestaltet das Gesetz über die Einwirkung des Lichtes auf eine photographische Platte sich schliesslich zu der Formel

$$e^{-ka\left[\frac{m}{m-n}(e^{-nJ}-e^{-mJ})+\frac{1}{p}\left\{1-\frac{me^{-nJ}-ne^{-mJ}}{m-n}\right\}\right]}$$

Ist $p = 1$, so erhält man die Formel II, wie zu erwarten war. Das Minimum dieses Ausdruckes ergibt sich aus

$$m\left\{me^{-mJ}-ne^{-nJ}\right\}-\frac{mn}{p}e^{-mJ}+\frac{mn}{p}e^{-nJ}=0;$$

es folgt aus dieser Gleichung

$$\left\{m^2-\frac{mn}{p}\right\}e^{-mJ}-mn\left(1-\frac{1}{p}\right)e^{-nJ}=0$$

und endlich $J = \dfrac{\log\left(m-\frac{n}{p}\right)-\log n\left(1-\frac{1}{p}\right)}{m-n}$.

Hierin ist p direkt von der Entwickelung abhängig, und so der die Abstufung angebende Bruch, so wie ihn Hurter und Driffield definirt haben, nicht von p unabhängig ist, so folgt, dass derselbe nicht bloss eine Function des Lichtes ist. Beiläufig mag darauf hingewiesen werden, dass die von

Hurter und Driffield aufgestellte Formel kein Minimum liefert und somit der dritten Prüfungsbedingung nicht entspricht.

Die Curven, welche in dieser Abhandlung behandelt sind, wurden sämmtlich mit denen verglichen, welche nach den Messungen gezeichnet waren, die an einer kürzlich in meine Hände gelangten Platte vorgenommen waren. Diese Platte fand s. Z. bei der im Camera-Club über Professor Armstrong's Arbeit stattgehabten Besprechung Erwähnung, und die Transparenz-Bestimmungen finden sich im März-Heft der Zeitschrift des Camera-Club angegeben. Die Zahl der Quadrate, vom letzten ab rückwärts gezählt, ist dem Logarithmus der Exposition für jenes Quadrat proportional. Ich habe auch selbst eine grosse Anzahl Platten in einem Spurge'schen Sensitometer exponirt, den ich der Güte des Erfinders verdanke, und die Messungen vorgenommen; in jedem einzelnen Falle sind die erhaltenen Curven denen ähnlich, welche nach Capitain Abney's Platte erhalten sind; trotzdem habe ich, obgleich auf meine eigenen Platten dieselben Schlüsse zutreffen dürften, meine Ausführungen auf die an Abney's Platte vorgenommenen Messungen gegründet, einmal, weil diese über allen Zweifel erhaben sind, und andererseits, weil jene Platte ein besonderes historisches Interesse hat.

Zum Schluss kann ich nur betonen, dass die Frage nach dem Gesetz der Einwirkung des Lichtes und der Entwickelung auf eine photographische Platte eine sehr weitläufige, schwierige und wichtige ist. Meine bisherigen Schlussfolgerungen betrachte ich keineswegs als abschliessende, ich hoffe vielmehr meine Untersuchungen demnächst fortzusetzen. Sollte sich dann ergeben, dass meine Schlüsse nicht zutreffen, so werde ich sie offen und ehrlich als unrichtig kennzeichnen; sollten sie jedoch, was ich erhoffe, richtig sein, so werde ich sie zu erhärten suchen.

Ueber die dieser Abhandlung beigegeben Abbildungen sei noch Folgendes bemerkt. Die Curven sind derart eingetragen, dass die Ordinaten in Abbildung 1, 3 und 5 proportional den gemessenen oder berechneten Transparenzen der Platten, in 2 und 4 dagegen proportional den Logarithmen dieser Transparenzen sind. Die Abscissen sind in allen Fällen den Logarithmen der Expositionen proportional, so dass, wenn x eine Abscisse ist, die entsprechende Exposition $C2^x$ ist, wo C eine Constante, nämlich diejenige Exposition ist, welche dem Werthe $x = 0$ entspricht. Abbildung 1. — Die Curve I ist erhalten, indem die Transparenzen der Quadrate auf der mir

von Abney übergebenen Platte eingetragen wurden. Curve II ist die „Fehlergesetz“-Curve $T = e^{-k(\log J)^2}$ für $k = 0{,}00673$. Curve III ist erhalten aus $T = e^{-kJ}$ für $k = 0{,}09463$; Curve IV aus $T = e^{-ka\left(1 - e^{-mJ}\right)}$ für $ka = 2{,}95444$; $m = 0{,}06765$.

Abbildung 2. Die Curve I ist erhalten durch Eintragung der Logarithmen der Transparenzen der oben erwähnten Platte. Curve II weist die nach der Formel $T = e^{-k(\log J)^2}$, Curve III die nach der Formel $T = e^{-kJ}$, Curve IV die nach Formel $T = e^{-ka\left(1 - e^{-mJ}\right)}$ berechneten Logarithmen von T nach.

Abbildung 3. Curve I stellt den Ausdruck

$$T = e^{-ka\frac{m}{m-n}\left(e^{-nJ} - e^{-mJ}\right)}$$ für $m = 0{,}0010$ und $n = 0{,}0005$

dar; Curve II denselben Ausdruck für $m = 0{,}005114$ und $n = 0{,}005013$. Curve III zeigt die Werthe von

$$T = e^{-ka\left[\frac{m}{m-n}\left\{e^{-nJ} - e^{-mJ}\right\} + \frac{1}{p}\left\{1 - \frac{m e^{-nJ} - n e^{-mJ}}{m-n}\right\}\right]}$$

für $m = 0{,}005114$; $n = 0{,}005013$; $p = 10$. Curve IV gibt T nach derselben Formel an, wobei jedoch $p = 100$ angenommen und alle Ordinaten verzehnfacht sind, während m und n dieselben Werthe, wie oben angegeben, haben.

Abbildung 4. Diese Curven entsprechen den betreffenden in Abbildung 3; jedoch sind statt der Transparenzen die Logarithmen derselben eingetragen.

Abbildung 5. Die Transparenz-Curve ist nach den Messungen eingetragen, welche an einer Platte vorgenommen sind, welche Reversion aufweist. Diese Curve ist der Curve IV in Abbildung 3 sehr ähnlich.



Ueber die Lichtempfindlichkeit photographischer Platten.

Von Capitain Abney.[1])

Die Frage der Lichtempfindlichkeit photographischer Platten ist stets von höchster Wichtigkeit für den Photographen, und in den letzten Jahren sind viele Anstrengungen gemacht, um eine möglichst befriedigende Lösung für sie zu gewinnen. Ganz besonders eingehend haben Hurter und Driffield sich

1) Vortrag, gehalten am 12. April 1893 vor dem „Camera-Club.“

mit dieser Frage beschäftigt, indem sie Messungen über die Grösse anstellten, welche sie „Dichtigkeit des Negativs“ nennen; dies ist jedoch in der Form, wie er von den Genannten angewendet wird, ein Ausdruck, der leider nicht die Wirkung angiebt, welche daraus für den Photographen erwächst. Ich verzichte darauf, auf die Frage der Messungs-Methode einzugehen, welche Hurter und Driffield anwenden, soweit es nicht für den Zweck dieser Mittheilung unumgänglich nöthig ist. Die Genannten geben in ihrer Abhandlung eine umständlich ausgearbeite Formel für den Zusammenhang zwischen der Dichtigkeit einer Platte und der Lichtintensität, als deren Folge beim Entwickeln jene Dichtigkeit hervortritt.

Diese Formel ist jedoch wie jede Formel der Kritik unterworfen, da in ihr Annahmen gemacht werden, für welche auch Ausnahmen vorkommen können. So wird z. B. vorausgesetzt, dass das auf die Platte einwirkende Licht das gewöhnliche Absorptionsgesetz befolgt; nun setzt sich aber eine Haut aus Silberhaloid-Theilchen zusammen, die mehr oder minder dicht an einander gelagert, Zwischenräume unter sich haben, und nach Maxwell's Gesetz wissen wir, dass das Licht, wenn es zwischen solchen Theilchen hindurchgeht, dem Absorptionsgesetze in der Form $J' = J\varepsilon^{-\mu x}$ folgt, wo J das auf die Theilchen fallende Licht und J' das von ihnen durchgelassene Licht bezeichnet; in diesem Falle hängt aber μ von der Grösse und Zahl der Silbersalz-Theilchen ab, indem es die Coëfficienten-Curve des Verhältnisses des Volumens der Theilchen zu dem Volumen des Zwischenraumes darstellt, während x natürlich die Zahl der Theilchen bezeichnet. Eine gewisse Lichtmenge fällt auf die Silberhaloid-Theilchen selbst, und die Absorption der letzteren ist natürlich gewöhnlich eine ganz andere als die eben bestimmte.

Eine weitere Schwierigkeit ergiebt sich aus der zerstreuenden Wirkung der Silberhaloïd-Theilchen selbst; sind sie sehr klein, so zerstreuen sie das blaue Licht stärker als das gelbe und ein beträchtlicher Theil verläuft in einer zu der Richtung des einfallenden Lichtes senkrechten Richtung. Ja, es geht so weit, dass es so feine Theilchen giebt, welche überhaupt kein Licht absorbiren, die also die sie treffenden Lichtwellen nach einer Seite werfen. Aber es erwachsen der Schwierigkeiten noch mehr, so z. B. daraus, dass angenommen wird, alle Theilchen seien vollständig reducirt worden. Nimmt man an, dass eins derselben mit einem Durchmesser der Art, dass es sich der Oberfläche der Platte näherte, vollständig reducirt würde, so

müsste, wenn dies auch für ein anderes der Fall sein sollte, das sich tiefer in der Haut befindet und etwa $^1/_8$ der Lichtintensität in derselben Zeit erhält, dasselbe nur $^1/_8$ des Volumens, einen Durchmesser von der halben Grösse und einen Querschnitt $^1/_4$ so gross als das erste Theilchen haben; zieht man dies in Betracht, so würde die Formel also der Revision bedürfen. Weiter fällt ins Gewicht, dass von dem Augenblick an, wo die Reduction einsetzt, auch die Reversion sich einstellt. Bei kurzer Exposition, welche Hurter und Driffield Intensität und Zeit nennen, kann man zwar diesen Factor unberücksichtigt lassen, keinenfalls jedoch darf man ihn, wenn die Exposition so gross ist, dass nahezu die Maximal-Dichtigkeit erreicht wird, als gewissermassen nicht vorhanden vernachlässigen, da die umkehrende Wirkung mit der reducirenden Wirkung in Concurrenz tritt. Trotz all dieser Einwendungen liefert jedoch die Formel von Hurter und Driffield die Messungen für starke Dichtigkeiten in einem nicht zu übertreffenden Grade der Genauigkeit. Kurze Zeit vor dem Erscheinen der erwähnten Arbeit hatte ich in der Versammlung des Camera-Club eine Formel vorgeführt, welche auch die durch Messung erhaltenen Curven in sehr befriedigender Weise liefert, ganz besonders den Curventheil, welcher zwischen der totalen Transparenz und $^1/_{18}$ derselben liegt. Diese Curve hatte die Formel des „Fehlergesetzes"

$$A' = A \varepsilon^{-\mu x^2},$$

wobei x die Nummer des Loches des Spurge'schen Sensitometers, von einem berechneten Nullpunkt gemessen, bezeichnet und jedes dritte Loch vom kleinsten ab gerechnet die auf die Platte gelangende Licht-Intensität verdoppelt. Man hat mir eingeworfen, dass diese Formel zu unbeholfen sei und Schwierigkeiten aller Art in sich schliesse; ich möchte nun zeigen, dass sie sich auf folgende Formel

$$T = \varepsilon^{-\mu (\log J + c)^2}$$

oder auf
$$T = \varepsilon^{-\mu \left(\log \frac{Jt}{i}\right)^2}$$

zurückführen lässt, wobei T die Transparenz des Niederschlages, J die Exposition bedeutet, welche bei der Entwickelung jenen Niederschlag liefert, und endlich μ eine Constante ist. Hiervon gelangt man, wenn man die Schreibweise von Hurter und Driffield anwendet, zu der Formel

$$D = \mu' \log^2 \frac{Jt}{i},$$

während ihre Annäherungsformel, welche zur practischen Auffindung der Lichtempfindlichkeit der Platte benutzt wird,

$$D = y \log \frac{Jt}{i}$$

lautet, wobei die beiden Formeln die Dichtigkeit, J die Intensität, t die Expositionsdauer, i das Beharrungsvermögen der Platte bezeichnet, während y und μ Constanten sind. Man sieht, dass der Unterschied zwischen diesen beiden Formeln nur darin beruht, dass in der einen die Dichtigkeit sich durch einen einfachen Logarithmus, in der andern durch das Quadrat desselben ausdrückt.

Im Folgenden werde ich nun zeigen, wie gleichmässig die Formel von Hurter und Driffield und meine eigene dieselbe Curve liefern (siehe Tabelle I und II umstehend).

In meiner Formel $A' = A \varepsilon^{-\mu x^2}$ ist x die Anzahl der auf einander folgenden Expositionen und in der ersten ist $x = 1{,}6$; in No. 2: 2,6, in No. 3: 3,6 u. s. w., dabei $\mu = 0{,}237$, wobei gemeine Logarithmen zur Anwendung kommen.

Dies war einer der Fundamental-Versuche, deren Resultate in der Arbeit in extenso wiedergegeben sind, und es scheint mir, dass die Uebereinstimmung zwischen den mittels meiner Formel erhaltenen Resultaten und denen, welche die wirkliche Messung geliefert hat, gerade so stark ist, als diejenige, welche zwischen den letzteren und den Resultaten, die nach der anderen Formel berechnet sind, besteht, natürlich innerhalb der richtig gewählten Grenzen. Wird die Curve der Transparenz nach meiner Formel construirt, so zeigt sich, dass sie praktisch während einer grossen Strecke eine gerade Linie darstellt; eine Verlängerung der allgemeinen Tangente würde uns die Lichtempfindlichkeit der Platte liefern.

In Fig. 6 sind zwei Curven eingetragen, die beide von derselben Platte herrühren. Die letztere war in der Mitte durchgeschnitten und wurde in ihren Theilen verschiedene Zeiten hindurch exponirt; darauf wurde sie getheilt und zur einen Hälfte ganz, zur andern halb entwickelt. Es wurden dann an beiden Theilen die Messungen vorgenommen. In beiden Fällen war die 2 Secunden-Exposition, wenn man sie als x setzte, $= 1{,}3$; μ war in dem einen Falle 0,017, im anderen 0,064. Diese beiden Curven können als Beispiel für andere dienen.

Die Fehler-Curve hat einen sogen. singulären Punkt, d. h. einen Punkt, an dem sie weder convex noch concav ist und

Tabelle I.

Hurter und Driffield. Versuch No. 22.

Expositionszeit	H. u. D. Beobachtete Dichtigkeit	H. u. D. Berechnete Dichtigkeit	H. u. D. Gemessene Transparenz	H. u. D. Berechnete Transparenz	Abney. Berechnete Transparenz	Abney. Berechnete Dichtigkeit
1	0,060	0,092	85,2	80,2	87	0,060
2	0,160	0,172	69,2	67,2	69,2	0,161
4	0,340	0,302	45,8	49,8	49,3	0,302
8	0,500	0,482	31,6	32,6	31,5	0,501
16	0,715	0,735	19,3	18	18,1	0,742
32	0,940	1,050	11,5	8,9	9,3	1,032
64	1,345	1,405	4,51	3,94	4,51	1,345
128	1,875	1,800	1,33	1,58	1,77	1,752
256	2,290	2,165	0,51	0,68	0,65	2,173
512	2,535	2,518	0,29	0,30	0,22	2,657
1024	2,985	2,860	0,10	0,14	0,07	3.154
2048	3,115	3,138	—	—	—	—
4096	3,280	3,328	—	—	—	—
8192	3,405	3,405	—	—	—	—

Tabelle II.

Exposition	Platte I. Gemessene Transparenz	Platte I. Berechnete Transparenz	Platte II. Gemessene Transparenz	Platte II. Berechnete Transparenz
Unexpon. Haut	100	100	100	100
2″	90	89,7	98	97,5
4″	72	72,8	92,5	91,8
8″	51	51,5	84,5	84,4
16″	31	31,7	74,5	75,2
32″	17,5	18,2	64	64,6
64″	9	8,7	53	54,9
128″	5,5	3,7	45	44,7

der derart beschaffen ist, dass, wenn man durch ihn eine Tangente zieht, dieselbe dicht entlang der Curve verläuft.

Man kann diesen Punkt leicht bestimmen, indem man diese Formel zwei Mal differenzirt, um $\frac{d^2 y}{d x^2}$ zu bestimmen und dann das Resultat $= 0$ setzt. Gehen wir von der Formel

$$y = \varepsilon^{-\mu x^2}$$

aus, so findet man

$$\frac{dy}{dx} = -2\mu x \varepsilon^{-\mu x^2}$$

und daraus

$$\frac{d^2 y}{d x^2} = -2\mu \varepsilon^{-\mu x^2} + 4\mu^2 x^2 \varepsilon^{-\mu x^2}.$$

Wird dies $= 0$ gesetzt, so erhält man

$$-2\mu \varepsilon^{-\mu x^2} + 4\mu^2 x^2 \varepsilon^{-\mu x^2} = 0,$$

demnach $4\mu^2 x^2 = 2\mu$

und deshalb

$$x = \frac{1}{\sqrt{2\mu}} \text{ sowie } y = \varepsilon^{-\frac{1}{2}}.$$

Es zeigt sich, dass y eine Constante, nämlich 0,606 der Maximal-Ordinate ist.

Die Tangente durch irgend einen Punkt wird ausgedrückt durch die Formel

$$y' - y = \frac{dx}{dy}(x' - x),$$

wo x' und y' die Coordinaten der Tangente sind und xy der Punkt in der Curve ist. Setzt man in diese Formel die beiden eben gefundenen Werthe ein, so ergiebt sich

$$\left(y' - \varepsilon^{-\frac{1}{2}}\right) = -2\mu x \varepsilon^{-\mu x^2}\left(x' - \frac{1}{\sqrt{2\mu}}\right)$$

oder $$\left(y' - \varepsilon^{-\frac{1}{2}}\right) = -2\mu \frac{1}{\sqrt{2\mu}} \cdot \varepsilon^{-\frac{1}{2}} \cdot \left(x' - \frac{1}{\sqrt{2\mu}}\right)$$

$$= -\sqrt{2\mu}\left(x' - \frac{1}{\sqrt{2\mu}}\right) \cdot \varepsilon^{-\frac{1}{2}}.$$

Ist $x' = 0$, so ist

$$y' = \varepsilon^{-\frac{1}{2}} + \varepsilon^{-\frac{1}{2}} = 2e^{-\frac{1}{2}} = 1{,}212,$$

d. h. die Tangente schneidet die y-Axe immer 1,21 über dem Anfangspunkte, wenn $x = 0$ ist, und deshalb folgt, dass, wie verschieden auch μ sein mag, sich doch von diesem Punkte immer durch den singulären Punkt eine Tangente ziehen

lässt, mit anderen Worten, dass die Tangente durch den singulären Punkt dicht an der Curve entlang läuft.

Dieser Umstand bietet noch einen Vortheil, indem sich der Nullpunkt, von dem aus die Curve zu berechnen ist, immer graphisch finden lässt. Der Nullpunkt giebt aber die Empfindlichkeit der Platte an, denn er ist ein verschiedener je nach der Art der verwendeten Platte. Beachtenswerth ist, dass auch der Coëfficient μ sich fast ohne Umstände ergiebt. Abscisse des singulären Punktes d. h. die Curve, welche die Ordinate 0,606 (oder 60,6, wenn man das Maximum der Trans-

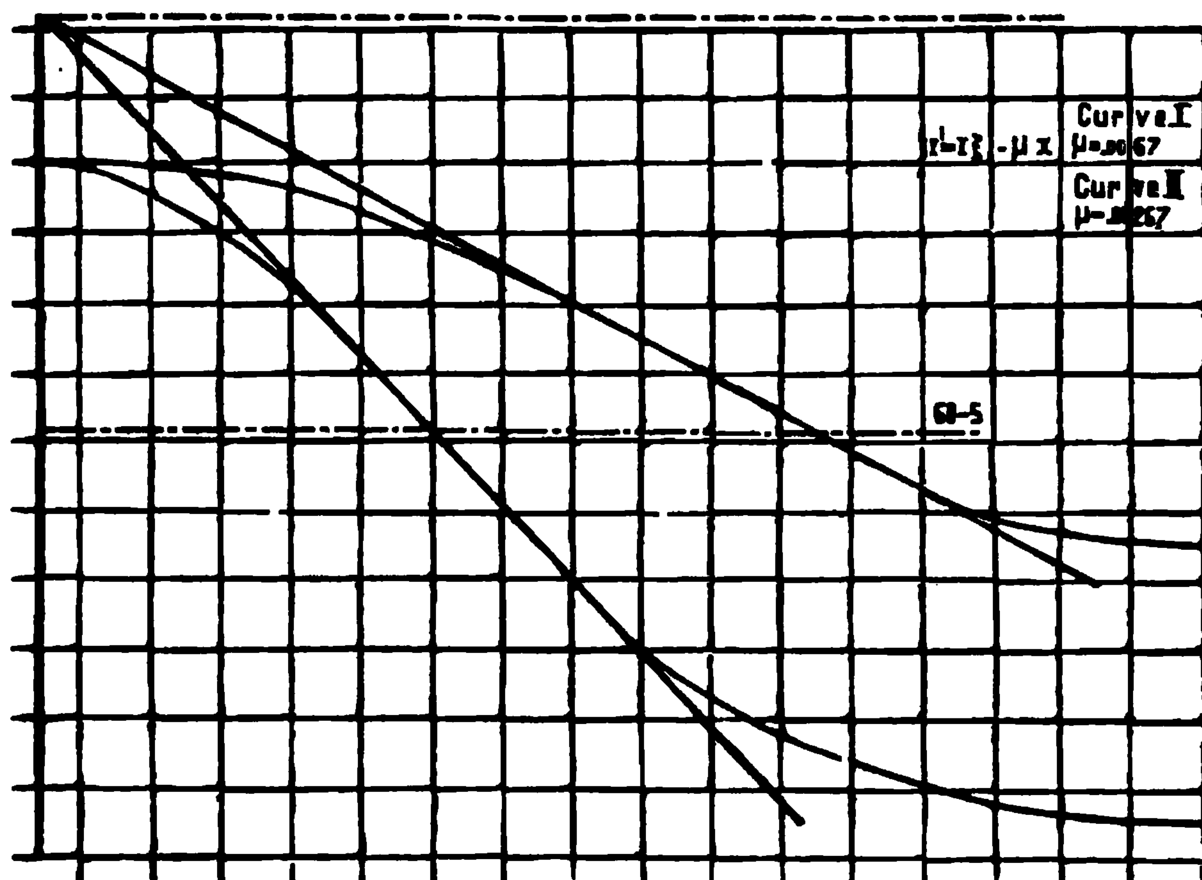


Fig. 6.

parenz mit 100 bezeichnet) hat, ist nämlich $\frac{1}{\sqrt{2\mu}}$. Bei der schwach entwickelten Hälfte der Platte (Fig. 1) ist z. B. die Abscisse 5,7 und deshalb $\mu = \frac{1}{2\,(5,6)^2} = 0,0149$ annäherungsweise. Dies ist der Werth von μ in hyperbolischen Logarithmen; um ihn in gemeinen Logarithmen zu erhalten, hat man mit 0,434 zu multipliziren, wodurch man $\mu = 0,0066$ findet, während die benutzte Zahl 0,0064 war.

Als weiteres Beispiel mag Hurter und Driffield's Versuch No. 22 dienen, für welchen oben die Tabelle gegeben ist.

Graphisch ergibt sich für denselben $x = 3$, woraus $\mu = 0{,}0555$ in hyperbolischen und durch Multiplikation dieses Werthes mit 0,434 der Werth in gemeinen Logarithmen ausgedrückt $\mu^1 = 0{,}240$ ergibt, während die verwendete, durch Berechnung gefundene Zahl 0,0237 war. Es liegt hier somit eine vollständige Methode zur Bestimmung aller Factoren mittels einer graphischen Projection vor. Bemerken will ich noch, dass, ausgenommen allein, wenn die Platten dick überzogen sind, die Formel an den dichtesten Stellen Capazitäten liefert, welche zu gross sind.

Ich bin nun persönlich kein Freund des metrischen Systems und der Normalkerze: deshalb benutze ich als Normallicht eine Amyl-Acetat-Lampe mit einem Fuss Entfernung von der Platte, indem ich in praxi die Expositionen in 8 Fuss Entfernung ausführe. Eine Exposition von 2 Secunden in 8 Fuss Entfernung oder von $^1/_{32}$ Secunde in 1 Fuss Entfernung ist geeignet, den Ausgangspunkt für Vergleiche der Lichtempfindlichkeit der Platten zu bilden. Besonders mache ich darauf aufmerksam, dass 0,606 der totalen Transparenz die Transparenz ist, bei welcher der singuläre Punkt auftritt; in praxi liefern deshalb eine Transparenz in der Nähe dieses Werthes und zwei andere, die 10 oder 20 Proc. stärker oder schwächer sind, drei Punkte (zwei genügen auch), durch welche die Tangente zu ziehen ist.

Es dürfte nicht ohne Interesse sein, zu sehen, wie sehr diese Formel der von Hurter und Driffield aufgestellten ähnelt.

Aus

$$T' = \varepsilon^{-\left(\log^2 \frac{J}{a} - \log^2 \frac{J}{b}\right)}$$

folgt

$$\frac{1}{T'} = \varepsilon^{\log^2 \frac{J}{a} - \log^2 \frac{J}{b}}$$

$$-\log T = \log 0 = D = \log^2 \frac{J}{a} - \log^2 \frac{J}{b}.$$

Nun ist aber

$$\log^2 \frac{J}{a} - \log^2 \frac{J}{b} = \left(\log \frac{J}{a} - \log \frac{J}{b}\right)\left(\log \frac{J}{a} + \log \frac{J}{b}\right)$$

$$= \log \frac{b}{a} \log \frac{J^2}{ab}$$

$$= 2 \log \frac{b}{a} \log \frac{J}{ab}$$

$$= m \log \frac{J}{n}, \text{ wo } m \text{ und } n \text{ Constanten sind.}$$

Das ist dieselbe Formel wie die von Hurter und Driffield benutzte

$$D = y \log \frac{Jt}{i},$$

abgesehen davon, dass die meinige ausser diesem Ausdruck noch als Summand das Quadrat eines kleinen Logarithmus, das im Vergleich zu dem einfachen Logarithmus erst recht klein sein muss, enthält. In einigen von mir durchgeführten Beispielen kommt b der Einheit in der folgenden Formel

$$m + \log \frac{J}{n} + \log^2 \frac{J}{b}$$

sehr nahe, während n natürlich sehr klein ist, da beide Curven nahezu zusammenfallen.

Ich hege Zweifel, dass irgend eine Formel überhaupt für alle Fälle passen wird, bin vielmehr der Ansicht, dass sie immer nur annähernd das Richtige wird geben können. Es kommen besonders zwei Umstände in Betracht; einmal nämlich wird, wenn man die Entwickelung des Bildes vornimmt, das letztere nicht in derselben Weise ausgebildet, wie es durch das Licht selbst geschieht, indem die stärksten Kerne für die Ablagerung des Silbers auf der äusseren Oberfläche der Haut sich befinden und dort die Entwickelung zuerst vor sich gehen muss, weil auf jenen Theil die Entwickelungsflüssigkeit zuerst einwirkt; die primäre Reduction muss deshalb an jenem Theil der Film zuerst eintreten. Demgemäss ist anzunehmen, dass das Bild sich auch nicht genau dem Ausdruck anschliessen kann, den Hurter und Driffield als die Dichtigkeit des unentwickelten Bildes bezeichnet haben, wenigstens keinenfalls in den Anfangsstadien, und der practische Versuch scheint auch für die Richtigkeit dieser Annahme zu sprechen. Der Factor, durch welchen der Werth $\varepsilon^{-\mu \log mJ}$ gegen den Werth $\varepsilon^{-\mu' \log^2 m' J}$ vermehrt wird, kann zur richtigen Abschätzung dienstbar gemacht werden.

Ein anderer Umstand, den man beachten muss, ist, dass von dem Augenblick an, wo die Reduction Platz gegriffen hat, auch wahrscheinlich gleichzeitig die Reversionswirkung beginnt. Deshalb muss jede Formel, welche die wirkliche Wirkung angiebt, einen Maximalwerth liefern. Die von Hurter und Driffield so sinnreich ausgearbeitete Formel ist keine empirische wie die meinige, aber sie liefert auch keinen Maximalwerth, obgleich die Genannten darauf anspielen. Jene Formel lautet

$$D = y \log \left[O - (O - 1) \beta^{\frac{Jt}{i}} \right],$$

wo $\log \beta = \frac{1}{0}$ und 0 die Opazität der Haut vor der Exposition, also eine Constante ist. Diese Gleichung lässt sich deshalb auch schreiben:

$$D = -\log T = y \log\left(a - b^{\,pE}\right),$$

wo E die variable Exposition ist. Diese Gleichung liefert aber keine Curve, die ein Maximum besitzt.

Man darf als sicher annehmen, dass jede Transparenz, die geringer ist als $^1/_{50}$ der Total-Transparenz, bei einem Negativ mit durchsichtigen Schatten, von keinem Nutzen ist und dass der grösste Theil der Curve die Curve des „Fehler-Gesetzes" befolgt; deshalb bin ich der Meinung, dass diese in

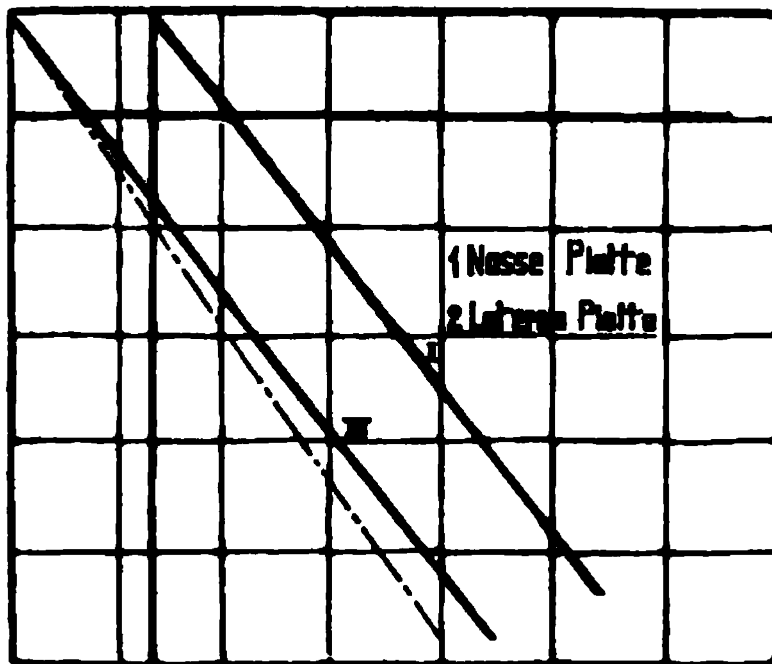


Fig. 7.

Wirklichkeit alles darstellt, dessen man bedarf, und dass die Methode, welche sich ihrer zur Auffindung der Lichtempfindlichkeit einer Platte bedient, correct zu nennen ist. Ich habe untersucht, ob sie in der Praxis sich als correct erweist und gefunden, dass es der Fall ist.

Nehmen wir einmal an, dass wir zwei Platten haben, von denen in der Formel

$$T = \varepsilon^{-\mu(\log Jt + c)^2}$$

die eine $c = 1$, die andere $c = 2$ macht; sind die einander folgenden Expositionen 2, 4, 8, 16 u. s. w., so hat die eine Platte eine doppelt so grosse Lichtempfindlichkeit als die andere, wobei natürlich die Anwendung derselben Entwickelungs-Flüssigkeit und Temperatur vorausgesetzt wird. Ich will hier

nicht weiter auf die Frage der Entwickelungs-Flüssigkeit eingehen, sondern annehmen, dass dieselbe in beiden Fällen die gleiche ist.

Es mögen noch zwei andere Beispiele hier folgen, nämlich eine gewöhliche feuchte und eine langsam wirkende Laterna-Platte. Fig. 7 stellt dieselben graphisch dar. Man sieht, dass im ersten Falle die Tangente die Ordinate 121 zwischen den Abscissen der Expositionen 32 und 64″ schneidet und zwar im Verhältniss 1:4; es folgt daraus $C = -5{,}2$ für eine Exposition von 2 Secunden. Im zweiten Falle, dem der Laterna-Platte, folgt $C = -4$. Die letztere Platte ist deshalb $2^{1{,}2}$ oder 2,3 mal so lichtempfindlich als die feuchte Platte. Vergleichen wir nun noch die Platte von Fig. 1 mit der eben erwähnten feuchten Platte. Für die erstere ist $C = +1{,}3$, d. h. sie ist $2^{6{,}5}$ oder 90 mal so lichtempfindlich als eine feuchte Platte und nahezu 40 mal so lichtempfindlich als eine Laterna-Platte. Hier tritt zwischen den beiden letzteren ein starker Unterschied hervor, und ein Versuch zeigt, dass die Schätzung practisch correct ist. Für diese Platten ergibt sich folgende

Tabelle III.

Exposition	Platte I.		Platte II.	
	Gemessene Transparenz	Berechnete Transparenz	Gemessene Transparenz	Berechnete Transparenz
Unexpon. Haut	100	100	100	100
32	—	—	92	91,5
64	93,5	94,2	70	70
128	75,2	75,2	45,7	44,8
256	49,3	50,4	24	24,0
512	26,0	26,4	9,6	9,8
1024	12,4	12,0	—	—
—	—	$\mu = 0{,}04$	—	$\mu = 0{,}0387$

In Fig. 8 sieht man die Resultate einiger amerikanischen und einer „Castle“-Platte, jedoch ist in diesem Falle die Expositionszeit von 3 Secunden für jede einzelne Platte verdoppelt. Dies ist nicht zu empfehlen, da log 2 dem Werthe 0,3 so nahe liegt, dass er sich selbst zu leichter Ausführung der Rechnung eignet, was für log 3 = 0,47712 nicht zutrifft. Jedoch lässt

sich die eine Scala leicht auf die anderen reduciren. So ist z. B. der Unterschied zwischen der Carbutt- und der Seed-Platte 1,4, deshalb die Lichtempfindlichkeit der letzteren $3^{1,4}$ oder 4,6 mal stärker als diejenige dieses besonderen Satzes von Carbutt-Platten.

Man hat behauptet, dass sich ein vollkommenes Negativ erzielen lasse, d. h. ein solches, durch welches alle Abstufungen genau so wiedergegeben würden, wie sie in der Natur vorhanden sind, aber ich meine, dass dies nicht möglich ist, indem ja dort, wo die geringste Licht-Intensität wirkt, die Transparenz-Curve stets convex, die Dichtigkeits-Curve concav sein

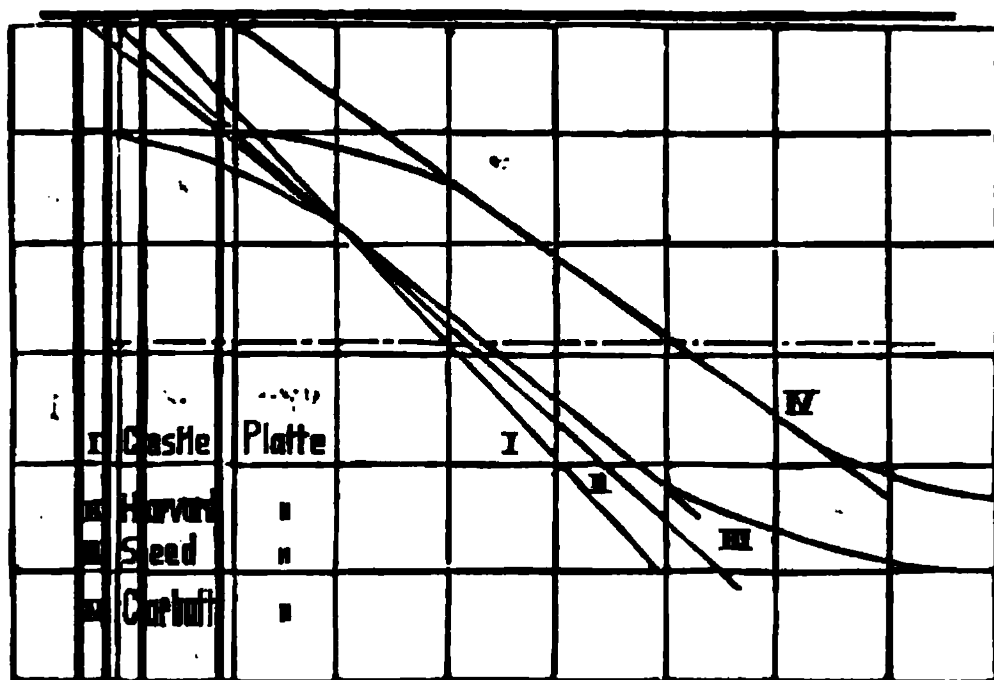


Fig. 8.

muss, indem wirklich völliger Lichtmangel den Eindruck macht, wie man ihn beim Einblick in eine tiefe, mit schwarzem Sammet ausgeschlagene Schachtel hat.

Man könnte vielleicht meinen, dass die Messungsmethode die Resultate beeinflussen könnte. Ich will hier nicht weiter auf die Frage eingehen, welches die correcte Methode ist, sondern nur bemerken, dass ich, indem ich vier verschiedene Methoden, nämlich meine eigene, dann die in der vortrefflichen Arbeit von Hurter und Driffield entwickelte und endlich Modificationen derselben anwendete, wie die Figuren zeigen, für dasselbe Negativ innerhalb der Fehler-Grenzen der Beobachtung stets denselben Null-Punkt erhielt.

Der Null-Punkt, der sich aus meiner Formel ergiebt, liefert Resultate, welche denen sehr nahe liegen, die man mittels des nach der Methode der Dichtigkeiten bestimmten

Null-Punktes erhält. So ist in dem oben angegebenen Versuch No. 22 von Hurter und Driffield

$$D = 1{,}176\ (\log Jt - 0{,}579),$$

d. h. wenn $\log Jt = 0{,}579$ ist, folgt $D = 0$. Benutzt man meine Formel, so ergibt sich der Null-Punkt 0,6, d. h. wenn $\log Jt = 0{,}6$ ist, practisch dasselbe Resultat.

Als Normallicht benutze ich die hinreichend bekannte Amyl-Acetat-Lampe und zwar deshalb, weil ich weiss, dass sie nicht um 10 Proc. variirt und immer wieder in derselben Weise hergerichtet werden kann, während eine Kerze manch-

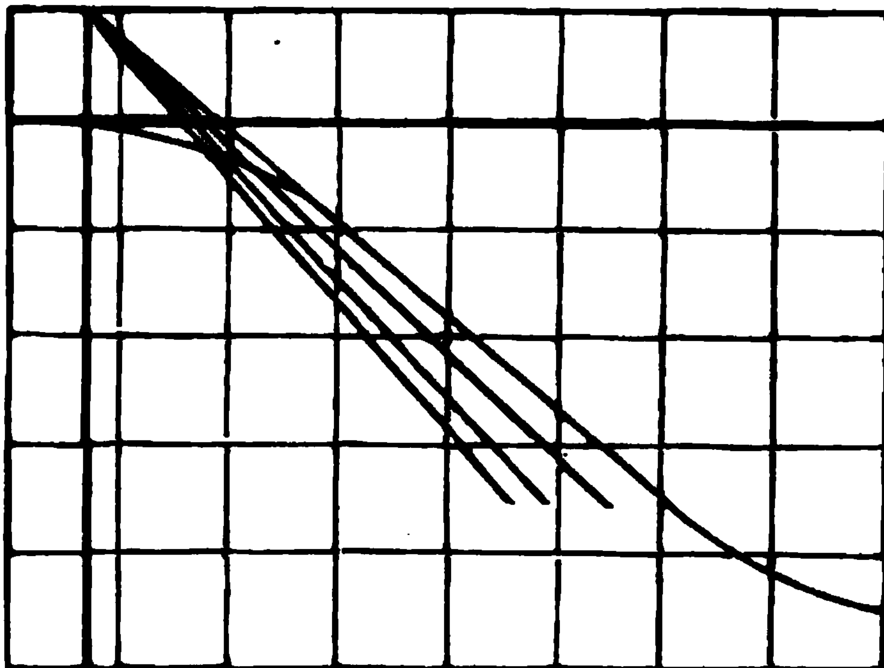


Fig. 9.

mal bis zu 20 Proc. variiren kann und die Farbe ihres Lichtes nach der Substanz wechselt, aus welcher die Kerze hergestellt ist. Amyl-Acetat hat dagegen selbst so, wie es im Handel erhältlich ist, eine genau bestimmte chemische Zusammensetzung und liefert deshalb in allen Fällen dieselbe Lichtmenge; die Intensität wechselt nicht, so lange die Flamme in derselben Höhe erhalten wird, wozu es eine besondere Vorrichtung giebt. Oftmals benutze ich auch eine kleine Paraffin-Lampe mit einem Abzugsrohr, stelle dieselbe so ein, dass sie genau dasselbe Licht wie die Normal-Amyl-Acetat-Lampe liefert und messe ihren photographischen Werth; auf diese Weise lassen sich alle Messungen auf das Normallicht reduciren.

Photochemische Studien.

Von R. E. Liesegang in Düsseldorf.

Die concentrirten wässerigen Lösungen des Rhodanammons, Rhodanaluminiums und verschiedener anderer Rhodanide färben sich im Sonnenlichte schon nach einer Minute intensiv roth. Wird die Flüssigkeit dann ins Dunkle zurückgebracht, so wird sie in zwei Minuten wieder farblos. Der Versuch kann mit derselben Flüssigkeit beliebig oft wiederholt werden. Die Ursache der Farbenveränderung konnte noch nicht festgestellt werden. Auf einen Gehalt an Eisensalz kann sie nicht zurückgeführt werden, da die Farbenveränderung durch Belichtung gerade umgekehrt sein würde (Photogr. Archiv. 1893, p. 145), wie das schon von Grotthus gefunden und von Poitevin verwerthet worden war. — Tränkt man Papier zuerst mit Kaliumferridoxalat, dann mit Rhodanammonium, so erhält man ein siennaroth gefärbtes Papier, welches im Lichte in wenigen Minuten vollkommen ausbleicht. Im Dunkeln oxydirt es sich wieder. Merkwürdig ist, dass nach sechsstündigem Liegen des Papiers im Dunkeln die ursprünglich belichteten Stellen fast doppelt so intensiv roth gefärbt sind, als die unbelichteten (P. A. 1893, p. 179).

Die doppelchromsauren Alkalien sind bekanntlich auf Papier fast ebenso lichtempfindlich wie die auskopirenden Chlorsilberpapiere. Für den praktischen Photographen sind sie besonders deshalb werthwoll, weil die Veränderung durch das Licht sehr gut sichtbar ist. Meine Versuche, die Empfindlichkeit noch mehr zu steigern blieben ohne Erfolg. Alkalien und Säuren wirken stark hemmend. Mit wolframsaurem, oxalsaurem oder chlorsaurem Natron erhält man nach dem Waschen einen guten weissen Grund, aber die Empfindlichkeit ist geschwächt. Für die verschiedenen Druckverfahren mit Chromaten ist deshalb die Verwendung der reinen Salze am vortheilhaftesten (P. A. 1893, p. 161).

Ueber die Lichtempfindlichkeit von Wismuthverbindungen hatte Senebier schon im Jahre 1782 berichtet. Später glaubte man das Verhalten auf eine Beimischung von Chlorsilber zurückführen zu können. Ich konnte diesen Einwand widerlegen und feststellen, dass auch ganz reine Wismuthpräparate auf Papier eine hohe Lichtempfindlichkeit besitzen. So bräunt sich das weisse, mit Wismuthchlorid getränkte Papier zuerst fast ebenso rasch wie Chlorsilber am Lichte. Jedoch bleibt die Intensität der Färbung schon nach einigen Minuten ganz erheblich hinter jener des Silbersalzes zurück.

Oxalsäure, Natriumoxalat, Natriumphosphat, Zucker, Leim steigern die Empfindlichkeit, ohne das Präparat schon im Dunkeln zu reduciren. Alkalikarbonate verhindern die Färbung im Lichte. Merkwürdiger Weise ist auch ein Glycerin haltiges Präparat ganz unempfindlich. Beim Liegen im Dunkeln verschwindet die Färbung des belichteten Wismuthchlorids wieder durch Oxydation des Chlorürs (P. A. 1893, p. 177).

Die bei der Analyse häufig verwendete wässerige Lösung des molybdänsauren Ammons ist nicht ganz unempfindlich für Licht. In der Sonne bekommt die farblose Flüssigkeit nach einer halben Stunde eine eben bemerkbare grünliche Färbung. Ich vermuthe, dass dies durch Gegenwart von Spuren organischer Substanz bedingt ist. Nach Zusatz von Alkohol, Zucker, organischen Säuren u. s. w. wird das wässerige Molybdänat schon nach einer Viertelstunde im Sonnenlichte fast undurchsichtig blau durch Bildung von molybdänsaurem Molybdänoxyd (P. A. 1893, p. 193).

Fast ebenso verhält sich die wässerige Lösung des vanadinsauren Ammons in Verbindung mit organischen Säuren. Da sich sowohl bei diesem wie beim molybdansauren Ammon die Stärke der Reduction leicht durch Titration mit Chamäleonlösung bestimmen lässt, kann man diese Salze zur Construction eines Actinometers verwenden. — Auf stark geleimtem Papier sind die Vanadate unempfindlich. Auf ungeleimtem Papier erhält man damit nach mehrstündiger Belichtung im zerstreuten Tageslicht unter einem Negativ ein schwach blaues Positiv. Es gelang mir bis jetzt nicht, dasselbe zu verstärken (P. A. 1893, p. 209.)

Für die practischen Photographen ist weder die Lichtempfindlichkeit der Molybdänate, noch diejenige der Vanadate von besonderm Interesse Die ersteren copiren zwar auf Papier, namentlich bei Gegenwart organischer Säuren, sehr kräftig aus, aber das blaugefärbte Product löst sich beim Waschen mit Wasser ebenso gut wie das unbelichtete Salz. Das Bild wird also zerstört. Die Vanadate haben ausserdem einen viel zu hohen Preis.

Ebensowenig durfte die von meinem Vater entdeckte Lichtempfindlichkeit von wolframsauren Salzen (P. A. 1893, p. 180), oder diejenige der Thalliumhaloïde (P. A. 1893, 225). Verwendung in der Photographie finden. Der Chemiker, welcher mit diesen Photolyten arbeitet, sollte jedoch Rücksicht hierauf nehmen, und einen Theil seiner Arbeiten nur im Dunkelzimmer ausführen.

Gerade umgekehrt wie sämmtliche andere bekannte lichtempfindliche Metallsalze verhalten sich einige Oxydulsalze des Zinns. Sie werden nämlich wie die Kohlenstoffverbindungen unter dem Einfluss des Lichtes nicht reducirt, sondern oxydirt.

Tränkt man geleimtes Papier mit einer wässerigen Lösung von Zinnbromür, lässt im Dunkeln trocknen, und belichtet das Papier dann zehn Minuten im directen Sonnenlichte unter einem Negativ, so zeigt die weisse Fläche gar keine Veränderung. Legt man es dann in eine wässerige Lösung von Silbernitrat, so färben sich die unbelichteten Stellen sofort tief braun, während die belichteten rein weiss bleiben. Das Silbersalz wird von dem unveränderten Zinnoxydulsalz zu Metall reducirt, während dies durch das im Lichte entstandene Oxydsalz nicht geschieht. Man erhält also ein Negativ. Auch mit Platin-, Palladium- oder Goldchlorid lässt sich das Bild entwickeln. Mit molybdansaurem Ammon erhält man ein blaues Bild auf weissem Grunde.

Die Lichtempfindlichkeit des Zinnbromürpapiers kann durch Zusatz einiger Salze und Säuren erhöht werden. Ameisensäure oder Milchsäure veranlassen, dass die Färbung der unbelichteten Stellen durch reducirtes Silber bedeutend intensiver wird, während die belichteten Stellen ebenso rein weiss werden wie bei reinem Zinnbromür. Noch kräftiger wirkt arsenigsaures Natron. Oxalsäure oder oxalsaures Natron zerstörten die Lichtempfindlichkeit; d. h. der Entwickler wird an den belichteten Stellen ebenso stark reducirt wie an den unbelichteten. Kohlensaures Natron verändert die Empfindlichkeit nicht.

Die organischsauren Oxydulsalze verhalten sich auf Papier wie das Bromür. Zinnchlorür ist dagegen unempfindlich (P. A. 1893, p. 243).

Besonders wichtig ist die Eigenschaft der lichtempfindlichen Zinnpapiere, sich mit Chromogenen entwickeln zu lassen. Behandelt man sie z. B. mit salzsaurem p-Amidophenol nach der Belichtung unter einem Negativ so resultirt ein braunrothes Positiv. Der Entwickler wird an den belichteten Stellen oxydirt. Durch Auswaschen des nicht veränderten Salzes wird das Bild fixirt. Es ist also kein Diapositiv nothwendig, wie bei den von Lumière studirten lichtempfindlichen Mangan-, Cobalt- und Cersalzen.



Zweck und Anwendung der Strahlenfilter.

Von Ing. Otto Hruza in Wien.

Da in jüngster Zeit der Dreifarbendruck ein Gemeingut der Reproductionsphotographen geworden ist und die scheinbaren Geheimnisse desselben ihre Erklärung gefunden haben, hat sich das Interesse in erhöhtem Masse den Strahlenfiltern zugewendet. Solange es sich nur darum gehandelt hat eine Landschaft aufzunehmen, oder ein Gemälde zu reproduciren, konnte man leicht mit einer farbigen Glasplatte, oder mit einigen gelben oder orange Flüssigkeiten in Glascuvetten sein Auslangen finden; als aber nun die Aufgabe herantrat, ganz bestimmte Strahlen des Spectrums zurück zu halten, musste man auf das Studium derselben genauer eingehen.

Unsere Aufgabe ist es nun, einige der Strahlenfilter hervor zu suchen, welche bestimmten Bedingungen entsprechen; wobei die Voraussetzung gilt, dass die richtige Concentration gewählt wird, da die Absorptionsfähigkeit bei verschiedenen Concentrationen eine verschiedene ist.

In den gezeichneten Spectren bezeichnet

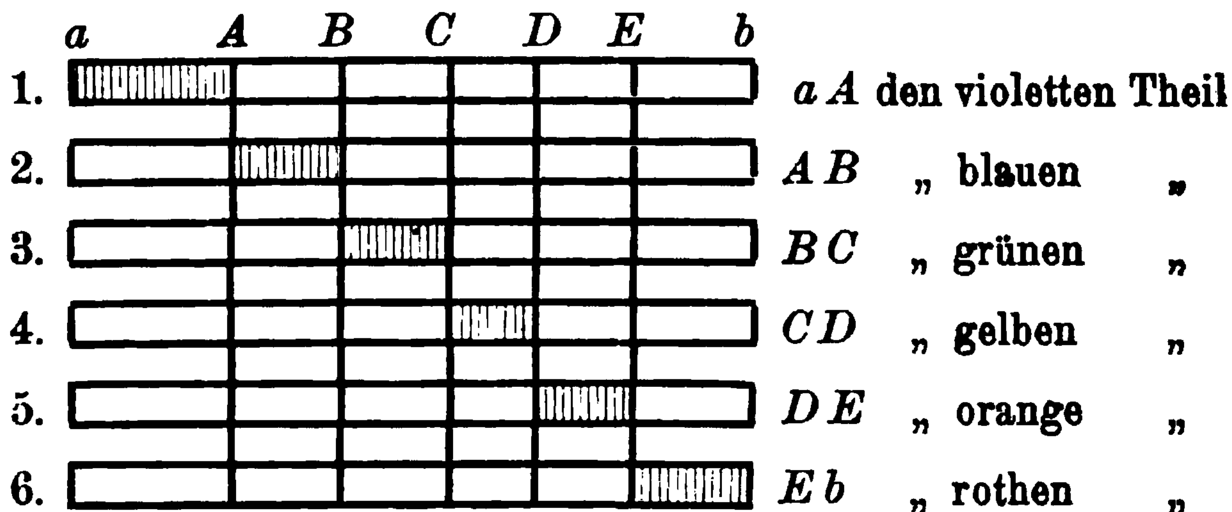


Fig. 10.

und wir hätten die Aufgabe Strahlenfilter zu suchen, die immer je eine dieser Farben absorbiren. Einen sicheren Anhaltspunkt bieten hierzu die in der Phot. Corr. 1893 von dem Verfasser im Verein mit H. Hazura zusammengestellten Tabellen. Man wird zu folgenden Farbstofflösungen greifen können.

1. Absorption von violett: Pikrinsäure, Brillantgelb *S*, Baumwollgelb *S* etc.,
2. „ „ blau: Orange *GRR*. Alizarinorange *A* etc.,
3. „ „ grün: Echtroth *C*, Ponceau 4 *RB*, Azofuchsin *G*, Eosin *BN*, Safranin *P* etc.,

4. Absorption von gelb: Pyronin *G*, Rubin *Rl*, *Kr*., Fuchsin *S*, Spriteosin, Rhodamin *S* etc.,
5. „ „ orange: Cyanin, Aethylviolett, Kristallviolett, Methylviolett etc.,
6. „ „ roth: Nilblau, Methylenblau *BB* etc.

Wie leicht zu ersehen ist, bieten die Strahlenfilter keine besonderen Schwierigkeiten, wenn es sich darum handelt einzelne Farben zu absorbiren.

Auf dieselbe Weise kann man das ganze Spectrum in drei Theile theilen, wie dies auch beim Dreifarbendrucke geschieht. Man will das ganze Spectrum in bloss drei Farben drucken und zwar gelb, roth, und blau.

1. Mit gelb muss der ganze Theil, der grün, gelb und orange umfasst, gedruckt werden, folglich muss sich die Absorption des Strahlenfilters auch auf diesen ganzen Theil erstrecken; am günstigsten erwies sich hierfür Rhodamin *S* und Aethylviolett in bestimmter Concentration. Die Resultate müssten unfehlbar richtig sein, wenn wir Platten vor uns hätten, die für alle Farben des Spectrums die gleiche Empfindlichkeit aufweisen könnten, da dies aber in der Praxis bis jetzt nicht erreicht werden konnte, sind wir gezwungen mit Platten zu arbeiten, deren Empfindlichkeit sich in jedem Theile des Spectrums ändert, die grösste Empfindlichkeit wird trotz verschiedener Sensibilisatoren meist im indigoblauen Theile sein, wenn auch kleine Verschiebungen vorkommen. Wir müssen daher trachten die vom Strahlenfilter durchgelassenen violetten und blauen Strahlen gegenüber den rothen möglichst zu dämpfen; selbstverständlich muss die Platte rothempfindlich sein. (Druck gelb.)

2. Mit roth muss der Theil, der violett, orange und roth umfasst, absorbirt werden; hierzu dient am besten Kupferchlorid, oder eine Mischung von Indigblau und pikrinsaures Kali, auch hier sind die blauen Strahlen gegenüber den grünen und gelben zu dämpfen. Die Platte muss gelb- und grünempfindlich sein.

3. Mit blau muss der Theil, der violett, blau und grün umfasst, absorbirt werden, wir können hierzu verwenden Spriteosin, Aurantia, Cochenilleroth *A* etc. in bestimmten Concentrationen. Die Platte muss gelb- und rothempfindlich sein.

Hat man nicht den Dreifarbendruck im Auge, sondern ist bloss eine möglichst getreue Wiedergabe der Intensität der Farben beabsichtigt, so kann man die geschilderten drei Aufnahmen auf einer und derselben Platte vornehmem, indem man bloss

die Strahlenfilter wechselt ohne die Platte zu verstellen. Die letztere müsste selbstverständlich grün-, gelb-, orange- und rothempfindlich sein. Jedes Strahlenfilter bleibt ein Drittel der für dasselbe normalen Exposition vorgeschaltet; würde für die erste Aufnahme 1 Minute nöthig sein, so müsste die Platte in unserem Falle unter diesem Filter 20 Secunden belichtet werden, hierauf bei dem zweiten Filter (für das 40 Secunden normal wäre) 13$^1/_3$ Secunden und endlich beim dritten (20 Secunden normal) 6$^2/_3$ Secunden.

Beim Entwickeln zeigt sich ein Negativ, welches in allen Theilen eine richtige Wiedergabe der Farben aufweist.



Ueber Actinitäts-Vergleichungen an verschiedenen Orten der Erde.

Von Hermann Krone in Dresden.

Sollen die Actinitäts-Verhältnisse verschiedener Orte der Erde unter einander verglichen werden, so sind

1. die gegenseitigen Verhältnisse der die Actinität bedingenden Factoren für diese Orte vergleichend zu prüfen und das Gemeinsame ausser Acht zu lassen;
2. die durch die Photographie erlangten empirischen Erfahrungen danach kritisch zu beurtheilen.

Es stellt sich hierbei heraus, dass die vorherrschende Beschaffenheit des Wassergehaltes und die vorherrschende Eigenthümlichkeit der Luftbewegung an den zu vergleichenden Orten von massgebender Bedeutung sind.

Hierauf gründen sich Analogien zwischen Binnenländern unter einander und oceanischen Gebieten unter einander. Diese Analogien erleiden aber Modificationen durch locale Bedingungen.

Die auf diesem Wege zu erlangenden physikalisch-geographischen Aufschlüsse sind ohne die Mitwirkung der Photographie unmöglich. Ich gebe im Nachfolgenden einen gedrängten Auszug aus meinen, diesem Gegenstande gewidmeten eigenen Untersuchungen, die ich gelegentlich meiner australischen Reise zur Beobachtung des Venusdurchgangs 1874 begann, 1875 bei meiner Reise durch Indien fortsetzte und neuerdings 1891 durch meine cis- und transalpinen Beobachtungen weiter führte, um zur Fortsetzung derselben und zu speciellerer Forschung auf diesem Gebiete anzuregen und für solche Ar-

beiten Anhaltpunkte zu bieten. Dieselben liefern einen erneuten Beweis für die Wichtigkeit vergleichender Naturforschung.

Die Alpen bilden eine kategorische Scheidewand zwischen Mittel-Europa und Norditalien; die mittlere actinische Intensität in beiden Bezirken verhält sich im grossen Ganzen wie 3:4. Am deutlichsten, weil dicht neben einander gelegen, tritt dieser Unterschied direct diesseits und direct jenseits des St. Gotthard auf, so dass nech der Partie um den Vierwaldstätter See die Actinitätsziffer 3, der Gegend um den Luganer See dagegen und der ganzen Partie der norditalischen Seen die Actinitätsziffer 4 erfahrungsgemäss zu bestätigen ist. Die actinische Intensität in Central-Indien steht zu der der indischen Küstenländer ziemlich in demselben Verhältniss. Das ganz umfluthete Ceylon stellt sich noch günstiger, als die Küstengebiete Vorderindiens. Das relativ gleiche Verhältniss, wie in Indien ist auch von Central-Australien, verglichen mit den australischen Küstenländern, deren actinische Intensität mir bekannt ist, anzunehmen. In beiden letzterwähnten Bezirken, nämlich Indien und Australien, ist eine Scheidewand nicht vorhanden. Wohl aber unterscheidet sich die mittelasiatische Hochebene nördlich des Himálaya von dem Gebiete Indiens südlich vom Himálaya relativ in ähnlicher Weise, wie sich Mittel-Europa von Italien unterscheidet. Die mittlere Actinität Italiens wird von der der australischen Südküste von nahezu gleicher aber antarctischer Breite, letztere, weil weiter oceanisch umfluthet, nahezu um $^1/_3$ übertroffen, und die photographische Lichtintensität der total ozeanischen Auckland-Inseln, und somit wohl auch Neuseelands überhaupt, verhält sich zu der von Mittel-Europa ziemlich genau wie 4:2,4. Das sind Ziffern im Mittel, die das Verhalten im grossen Ganzen ausdrücken.

Dieses in ihrer Lichtwirkung günstigere Verhalten der maritimen Bezirke ist auf denjenigen Zustand ihrer wasserreichen Atmosphäre zurückzuführen, in welchem das Wasser die Luft eben nur durchfeuchtet und optisch durchsichtiger macht, ohne zu Nebel oder Wasserbläschen condensirt zu sein, oder wo das Resultat solcher Wasserverdichtungen leicht als helles Gewölk aufsteigt und so reflectirend wirkt, bis es durch die Sonnenwärme wieder verdunstet und durchsichtig wird.

Für Binnenländer ist die atmosphärische Wasserzufuhr und resp. Wasservertheilung durch die vorherrschenden Winde massgebend. Stauen sich z. B. über Deutschland die vor-

herrschend nordwestlichen Winde mit ihrem zu Nebeln und dichteren Wolken condensirten atmosphärischen Wassergehalt an den Alpen und in denselben, so müssen sich die ungünstigen Factoren, geringere Durchsichtigkeit der Luft und directe Licht-Entziehung, häufen, wie dies die mitteleuropäischen Actinitäts-Verhältnisse beweisen. Die ins Land wehende Seebrise Italiens weht nur bis an die Alpen, nimmt das aus den norditalischen Seen verdampfende Wasser mit auf und verursacht mittelbar einen sehr gleichmässigen Thau-Niederschlag Abends und Morgens über das ganze Land bis an die Alpen, worauf dann die Luft wieder durchsichtig sein kann.

Modificationen localer Art treten besonders diesseits der Alpen in viel reicherem Masse auf, als jenseits derselben. Innerhalb des ganzen Alpengebietes spielt vornehmlich die täglich oft unausgesetzt auftretende Attraction der Wolken durch die Berge und die Adhäsion des Nebels am Wasserspiegel der Seen eine Hauptrolle. Meist um die Zeiten des Morgen- und Abendthaues, sehr oft aber auch den ganzen Tag hindurch sind über den Seen der Schweiz, denen von Tirol und des Salzkammergutes deutlich drei Schichten von Wolken, resp. von Wolkennebeln zu unterscheiden. Die unterste wird vom See festgehalten und eventuell aufgenommen; die mittlere ist eine von den die Seen umgrenzenden Bergen immer wieder von Neuem angezogene Wolkenmasse, und erst an einer viel höher dahinziehenden oberen dritten ist die herrschende Windrichtung zu erkennen. In Central-Indien und Central-Australien herrscht grosse Trockenheit der Luft. Diese ist dadurch weniger durchsichtig und die actinische Macht der tropischen Sonne kommt erst dann zur Geltung, wenn diese letztere nach beendigter Regenzeit wieder durch wasserreichere durchsichtiger gewordene Luftschichten scheint. Die Seewinde wehen weder in Indien noch in Australien in ihrer ursprünglichen feuchten Frische bis tief genug ins Land hinein, um weiter als in den Küstenbezirken — etwa zwanzig englische Meilen, so weit eben, in Indien, deshalb die Cocospalme, und, etwas tiefer, in Australien die bis zu 480 engl. Fuss aufragenden Eukalypten gedeihen — klarere Luft zu veranlassen. Sie wehen auch nur zwei Stunden lang; das genügt im Mittel zum atmosphärischen Ausgleich den Tag über mit dem von dem heissen Inneren aufsteigenden Luftstrom, der dann als Landwind das Erwärmen der Küstenpartien und des angrenzenden Wassers besorgt. Dieser physikalische atmosphärische Vorgang, das sich täglich zweimal wiederholende Stauen und gegenseitige Ausgleichen ungleich beschaffener Luftschichten tritt hier an die Stelle der oben

erwähnten geographischen Scheidewand und bewirkt das durch die Erfahrung bestätigte verschiedene actinische Verhalten. Dasselbe findet an der afrikanischen Küste statt, wie ich dies bei meiner dreitägigen Fahrt entlang der Westküste in der ganzen Breiten-Ausdehnung der Sáhara deutlich beobachten konnte. Die Auckland-Inseln zeigen, ihrer geringen Oberfläche angemessen, diese Erscheinung nicht. Sie unterscheiden sich vom Verhalten der oceanischen Wasserfläche, aus der sie emporragen, nur durch die beharrliche Attraction der Wolken durch ihre Berggipfel. Arabien und Aegypten zeigen ein in gewisser Hinsicht abweichendes Verhalten, das sich jedoch bei einiger Aufmerksamkeit auf die herrschenden localen Verhältnisse sofort erklärt. Veranlassung dazu ist die den ganzen Tag über herrschende Sonnengluth, die nur an der Nordküste Aegyptens durch den Einfluss des Mittelländischen Meeres zu Gunsten der Durchsichtigkeit der Luft über einen schmalen Küstenbezirk des afrikanischen Continentes local gemildert wird. Einen ähnlichen aber hier geringeren Einfluss übt das Arabische Meer auf die Südküste Arabiens aus, der jedoch nahezu verloren geht, weil die, wie z. B. in Aden, Tag und Nacht hindurch sich kaum merklich verändernde Hitze des durchglühten Erdbodens bis an die Küste die darüber befindlichen Luftschichten verhindert, den von der Ausdunstung des Meeres aufzunehmenden Wasserdampf in dem oben angedeuteten Zustande zu behalten, dass sie dadurch an Durchsichtigkeit gewännen. Anstatt dessen tritt vielmehr hier, und am intensivsten das ganze Rothe Meer entlang bis Suez, mit dem Eintritt des Thaupunktes ein überaus reichlicher, Alles durchdringender, die ganze Nacht hindurch andauernder Thauniederschlag ein, der am darauf folgenden Morgen binnen wenig Minuten wieder verflüchtigt ist, so dass er zunächst als Nebeldunst über dem Meere diesem wieder zu Gute kommt, und über dem sehr bald wieder glühend erhitzten Lande gewöhnlich nur weniger durchsichtige, aber hell reflectirende weithin gelagerte Luftschichten von verschiedenem Brechungsvermögen und, zumal über der Wüste, von gesteigerter Farbenzerstreuung bildet. Die Atmosphäre erlangt dadurch eine solche Beschaffenheit, dass dieselbe rings umher bei völlig wolkenlosem Himmel und bei tiefem Blau des Zenith ein blendendes allgemeines Licht reflectirt, welches nicht nur optisch, sondern auch actinisch bedeutende Intensität besitzt, die im Innern des Landes eher grösser ist als in den Küstenpartien, z. B. in Alexandria, wo der maritime Einfluss des Mittelländischen Meeres sich ganz in der oben angegebenen Weise äussert und wo auch die

gesteigerte Durchsichtigkeit der Luft einen gesteigerten Actinitätswerth veranlasst.

Vorherrschende dunkle dichte Wolken sind überall da, wo sie auftreten, gleichbedeutend mit vorherrschender Lichtentziehung, ungeachtet ihres Reflexionsvermögens. Das Resultat desselben ist eben deshalb ein sehr geringes, weil nur schwaches Licht hierbei zur Reflexion gelangt, während viel Licht absorbirt wird, ganz besonders das actinische Licht. Sie sind immer als schattenwerfende fremde Körper in der Luft zu betrachten.

Zu genauer ziffermässiger Ermittelung von Actinitätswerthen ist eine fortgesetzte Statistik über die Bewölkung der zu vergleichenden Orte nicht zu entbehren. Die Beobachtung wird sich dann aber mit den experimentellen Gewinnen von Endresultaten nicht zufriedenstellen dürfen; vielmehr wird sie sich gliedern müssen in die Beobachtung derjenigen atmosphärischen Factoren, welche die actinische Beschaffenheit des Beobachtungsortes je nach der steigenden und sinkenden Tageszeit und Jahreszeit in continuirlichem Wechsel beeinflussen, nämlich, der am Beobachtungsorte obwaltenden atmosphärischen Strahlenbrechung und dem mit dieser durchaus nicht identischen Farbenzerstreuungs-Vermögen der den Ort beeinflussenden atmosphärischen Partie.

Bei beiden spielt der Zustand ungleicher Erwärmung eine grosse Rolle, und dieser ist es, auf den eventuelle Vorkommnisse von Totalreflexion zurückzuführen sind, wenn aus einer dichteren Luftschicht sehr schräg einfallende Strahlen in eine dünnere Luftschicht eintreten. Das energische schnelle Abklingen der Tageswärme der Atmosphäre über dem Ocean unter dem Aequator veranlasst hier, begünstigt durch die vorherrschende wunderbare Klarheit der wasserreichen Luft ein binnen circa einer halben Stunde stetig an- und abklingendes Farbenzerstreuungs-Vermögen der Atmosphäre, vermöge dessen sich um die Zeit des Sonnenunterganges sämmtliche Spectralfarben in einer Reinheit und Intensität über das ganze Himmelsgewölbe ergiessen, wie sie auf dem Festlande und zumal über Binnenländern niemals auftreten. Dieselben gruppiren sich so, dass vom Orte der Sonne an gerechnet, die im glühendsten Purpurroth ins Meer hinabsinkt, alle Spectralfarben in der normalen Reihenfolge in centrischer Umschliessung des Sonnenortes zum Zenith aufsteigen, der bei Sonnenuntergang tief veilchenblau erscheint, von wo an wiederum sämmtliche Farben bis zum Osthorizont, der intensiv rosenroth gefärbt ist, in den kälteren, ihnen ent-

sprechenden Tinten sich hinabsenken. Das ganze fesselnde farbenprächtige Schauspiel beginnt circa 20 Minuten vor Sonnenuntergang und endet mit dem Verlöschen der letzten Farbenspur über dem Orte der Sonne ziemlich genau 10 Minuten nach dem Sonnenuntergange. Was dann noch übrig bleibt, ist lediglich der matte Schimmer der abklingenden astronomischen Dämmerung, und schon beginnt die Nacht — glänzend steigt senkrecht am Westhimmel das Zodiakallicht, bald darnach auch dessen östlicher elliptischer Abschnitt am Osthimmel herauf, während die Sterne bereits mehr und mehr sichtbar wurden und nun mit milderem planetarischen Lichte, weniger funkelnd als über Binnenländern, leuchten. Während dieser ganzen farbenprächtigen optischen Erscheinung ist die actinische Wirksamkeit dieser Farbenstrahlen verschiedener Brechbarkeit, zuerst der brechbarsten, bereits nahezu erloschen.



Vom Wasserstoffspectrum.

Von Victor Schumann in Leipzig.

Die Spectroskopie der Gestirne verdankt ihre epochemachenden Errungenschaften der Neuzeit nicht zum kleinsten Theile der photographischen Platte. Dass sich das subjective Spectrum, was Vollständigkeit und Zuverlässigkeit anbelangt, mit dem der photographischen Platte nicht messen kann, ist hinlänglich bekannt. Das Auge ist für Ultraviolett, Violett und Indigo zu unempfänglich, als dass die oculare Beobachtung in diesem Theile des Spectrums den erhöhten Anforderungen der Gegenwart noch genügen könnte. Anders scheint man vielfach noch vom Cyanblau und seinem Uebergange ins Grün, dem für die Astrophysik (Wasserstofflinie F) so wichtigen Spectralgebiete zu denken, denn hier dominirt auch heute noch das Ocular. Aus welchem Grunde ist nicht recht einzusehen, da der hie und da erhobene Einwand, die moderne Trockenplatte entwickle in diesem Theile des Spectrums nicht genügende Empfindlichkeit, doch höchstens der Handelsplatte, nicht der Gelatineplatte im Allgemeinen gelten kann. Die Handelsplatte besitzt allerdings, weil sie entweder gar kein oder nur sehr wenig Jodsilber enthält, für Cyanblau und Grünblau nicht zureichende Empfindlichkeit, um dem Ocular auch hier den Rang streitig machen zu können. Hierzu ist eine jodreichere Emulsion erforderlich, als sie käufliche Platten bieten. Enthält aber die Platte auf 100 Theile $AgBr$ 5 Theile

AgJ, dann entwickelt sie für die Gegend der Fraunhoferlinie *F* erhöhte Empfindlichkeit, und ihre Bilder zeichnen sich durch besondere Klarheit und hohe Intensität aus. Wer solche Platte einmal im Cyanblau erprobt hat, wird so leicht nicht wieder zum Ocular greifen.

Vor etlichen Jahren habe ich hierauf bezügliche zahlreiche Versuche angestellt. Sie sind alle zu Gunsten der photographischen Beobachtung ausgefallen. Die photographische Platte erkannte im Cyanblau noch Vorgänge, wofür das Auge nicht entfernt mehr empfänglich war. Einige der hierbei gewonnenen Thatsachen dürften nicht nur aus dem genannten Grunde, sondern auch deshalb von Interesse sein, weil sie an Vorgänge erinnern, wovon uns das Spectroskop zu verschiedenen Malen schon von veränderlichen Sternen her Kunde gebracht hat, Vorgänge, die sich mit dem bisher beobachteten Verhalten der betreffenden künstlichen Lichtquellen nicht befriedigend haben in Einklang bringen lassen.

Da diese Aufnahmen auch einige andere nennenswerthe Erscheinungen bieten, so sollen diese mit jenen zugleich nachstehend Erwähnung finden.

Die Spectra, um die es sich hier handelt, beziehen sich auf das Verhalten capillarer Wasserstoffröhren für Längsdurchsicht, die im vorliegenden Falle bei steigender Temperatur (a. Funkenstrecke, b. Leydner Flasche, c. Funkenstrecke und Flasche) durch ein kräftiges Inductorium erregt wurden. Wie bei den meisten Entladungsröhren traten auch hier hin und wieder vereinzelte Quecksilberlinien und die bei Wellenlänge 3883,55 liegende Cyanbande auf, ein Umstand, den ich deshalb erwähne, weil beide Verunreinigungen bei der Entladung ein eigenthümliches Verhalten zeigten. — Der Druck in der Röhre betrug 1—100 mm Quecksilbersäule. Die lichtempfindlichen Platten enthielten auf 100 Theile Bromsilber ungefähr 5 Theile Jodsilber. Die Aufnahme erfolgte mit einem Doppelprisma aus Quarz von 60 Grad und mit Quarzlinsen von $^3/_4$ m Focalweite (*D*).

Ich gebe nachstehend die wesentlichsten Ergebnisse dieser Aufnahmen und knüpfe daran einige kurze Betrachtungen.

a) Die weitaus wirksamsten Linien des ganzen Spectrums sind $H\beta$ und $H\gamma$. Druck und Temperatur üben auf diese Maximalwirksamkeit innerhalb der genannten Grenzen, keinen Einfluss aus. Bei einigen Aufnahmen hat $H\beta$ etwas stärker gewirkt als $H\gamma$, bei andern ist es umgekehrt.

Enthält die Platte kein Silberjodid, so ist $H\gamma$ die wirksamste Linie des Spectrums, und $H\beta$ erscheint nur, wenn man beträchtlich länger belichtet.

Man ersieht hieraus, wie wesentlich der Jodgehalt der Gelatineplatte ist, wo es sich um Beobachtung blauer und blaugrüner Strahlen handelt. Doch muss daran erinnert werden, dass sich jodsilberreiche Platten zur Sensibilisirung mit Farbstoffen (Erythrosin, Chinolinroth, Cyanin) wenig eignen. Die optischen Sensibilisatoren wirken auf reine Bromsilbergelatine weit kräftiger als auf Bromjodsilbergelatine.

b) $H\beta$ erscheint von einem gewissen Drucke (ca. 30 mm) an, wenn man eine Leydner Flasche, noch besser eine Flasche und eine Funkenstrecke in die Strombahn einschaltet, inmitten eines schmalen, gleichmässig nach beiden Seiten abfallenden photographischen Maximums, als undurchsichtige, scharfbegrenzte Linie, die beiderseitig von einer durchsichtigen, ziemlich feinen Linie umsäumt ist.

Bei 100 mm Druck, Flasche und Strecke resultirt nur eine durchsichtige, doch merklich breitere Linie als vorher, die nach Blau hin von einem breiteren, auffalllend intensiven, auf der andern Seite von einem schmäleren und blassen Bande begrenzt wird, und etwas nach Roth hin verschoben ist.

Keine der übrigen Linien zeigt solche oder andere Umkehrungserscheinungen.

Nach diesen Umkehrungserscheinungen ist das Verhalten der $H\beta$ von Druck und Temperatur in hohem Grade abhängig und vielfältiger, als die oculare Beobachtung lehrt.

Diese Thatsache mahnt zur Vorsicht, dort, wo man umgekehrt von der Gestalt der Linie auf die Vorgänge im Lichtquell schliesst, wie dies beispielsweise bei Auslegung gewisser Sternspectra der Fall ist. Es leuchtet ein, dass jede derartige Deutung eines Spectrums, so lange sie auf oculare Resultate gegründet ist, nur mit Vorsicht aufgenommen werden darf. Ueber spectrale Vorgänge cölestischer Gebilde, mögen sie sich im sichtbaren oder im unsichtbaren Spectrum abspielen, lassen wir uns gegenwärtig beinahe nur noch durch die photographische Platte Bericht erstatten, künstlichen Lichtquellen gegenüber meinen wir solche Vorsicht nicht nöthig zu haben, für sie ist uns, wenigstens im sichtbaren Spectrum, nach wie vor das directe Urtheil des Auges massgebend. Dass das subjective Spectrum cölestischer Strahlen an Zuverlässigkeit viel zu wünschen übrig lässt, hat die Erfahrung hinreichend ge-

lehrt, dass es beim künstlichen Licht ebenso sein könne, scheint man bisher ausser Acht gelassen zu haben. Das exprismatische Spectrum der künstlichen Lichtquellen findet fortgesetzt eingehende Berücksichtigung, die Erforschung des sichtbaren Spectrums ruht mit geringer Ausnahme seit Jahren schon. Und sicherlich würde sich mancher sichtbare Vorgang den vervollkommneten Hilfsmitteln der Gegenwart in gänzlich veränderter Gestalt zeigen. Ich will nur an den Einfluss von Temperatur und Druck auf das spectrale Verhalten der Gase erinnern. Mit welcher bewundernswerthen Feinheit vermag nicht die Platte die kleinsten Veränderungen, die beide im Spectrum hervorrufen, zu registriren, Strahlenunterschiede, wofür sich das Auge, dessen Leitung man sich gerade auf diesem Gebiete der Spectralanalyse bisher ausschliesslich anvertraut hat, nicht entfernt mehr empfänglich zeigt. Man möchte unter solchen Umständen fragen, ob es nicht gerathen wäre, diesen Theil der Spectroskopie noch einmal ganz von vorne anzufangen, doch diesmal an der Hand der photographischen Platte.

c) Die Wassserstoffröhre gibt das elementare Linienspectrum nie vollständig. Nicht nur dass neben den elementaren Linien regelmässig auch Linien des sogenannten zusammengesetzten Linienspectrums erscheinen, mehrere von ihnen, voran die brechbarsten, zählen auch zu den unwirksamsten des Wasserstoffs und können sonach als Hauptlinien nicht angesehen werden. Bis abwärts zur Wellenlänge 3770,7 lassen sich die elementaren Linien allenfalls frei von Linien des anderen Spectrums und auch markant photographiren. Die übrigen hingegen treten so unscheinbar auf — zuweilen bleiben sie ganz aus —, dass sie selbst ein geübtes Auge kaum herauszufinden vermag.

Rubinroth leuchtende Capillaren neigen mehr zum elementaren Spectrum, weissleuchtende mehr zum zusammengesetzten Linienspectrum.

Das elementare Spectrum des Wasserstoffs soll bekanntlich entstehen, wenn man sehr energische Entladungen durch unter höherem Druck stehenden Wasserstoff sendet, dem niedrigen Druck und schwächeren Entladungen soll ein anderes, das zusammengesetzte Linienspectrum angehören. Ich habe das Wasserstoffspectrum unter den verschiedensten Bedingungen photographirt, aber nie das elementare Spectrum seinem ganzen Umfange nach rein, d. h. frei von Linien des andern Spectrums erhalten können. Zwar bietet es keine Schwierig-

keiten, die sichtbaren elementaren Strahlen, wohl auch noch einige der darauf folgenden ultravioletten isolirt darzustellen, nur darf man nicht glauben, dass diese Strahlen dann das gesammte photographisch wirksame Licht der Röhre ausmachen. Sobald man die Belichtung hinreichend lange fortsetzt, das Spectrum ausphotographirt, erscheint neben den elementaren Linien auch das linienreichere, das zusammengesetzte Spectrum. Ich finde ferner, dass sich hoher Druck, ebenso die Entladungen der Influenzmaschine, am wenigsten zur Darstellung des elementaren Spectrums eignen. Dagegen habe ich die Beobachtung gemacht, dass innerhalb der vorgenannten Grenzen seine Aufnahme verhältnissmässig leicht mit einer unvollständig oder gar nicht gereinigten Röhre gelingt, wobei die Capillare gewöhnlich tiefrubinroth leuchtet. Je sorgfältiger die Reinigung erfolgt, desto mehr geht das Roth der Capillare in Weiss über, und in solchem Falle herrscht stets das zusammengesetzte Linienspectrum vor, worin die elementaren Linien wenig, zuweilen auch gar nicht hervortreten. Glüht man die Capillare einer ungereinigten Röhre anhaltend auf kurzer Strecke mit untergehaltener Lampe, und wäscht man sie, während ein kräftiger Strom hindurchgeht, wiederholt mit Wasserstoff aus, dann erscheint die geglühte Stelle weiss mit einem Stich ins Roth, während die übrige Capillare ungemindert, rubinroth leuchtet. Den vorstehenden Angaben entsprechend liefert die Capillare alsdann zwei verschiedene Spectra. — Eine Erklärung für dieses sonderbare Verhalten der Capillare habe ich bisher nicht finden können, da die weissleuchtende Strecke im übrigen Erscheinungen zeigt, die auf verwickelte Vorgänge bei der Entladung schliessen lassen.

Aus alledem geht hervor, dass keinerlei Grund vorliegt, zwei Spectra des Wasserstoffs anzunehmen. Das rhythmische Wasserstoffspectrum der Gestirne, womit man solche Annahme zum Theil zu begründen sucht, kann hierfür nicht massgebend sein, da das Wasserstoffgas dieser, auf Grund der betreffenden Spectra, noch weniger Anspruch auf Reinheit erheben kann als das des Laboratoriums.

d) Die Cyanbande (3883,55) verschwindet regelmässig so lange, als sich ausser einer Leydener Flasche noch eine Funkenstrecke in der Strombahn befindet. Die Linien des Quecksilbers verhalten sich beinahe ebenso, doch bleiben die energischeren von ihnen allenthalben schwach sichtbar.

Zu den regelmässigen Begleitern des Wasserstoffspectrums der Entladungsröhre gehören einige Quecksilberlinien und die

Cyanbande bei 3883,55. Beide verschwinden in der Regel erst dann, wenn man geeignete Bindemittel für das Quecksilber (Platinmohr)[1]) anwendet, die Röhre gleichzeitig von innen und von aussen stark und anhaltend erhitzt und währenddem wiederholt mit Wasserstoff auswäscht.

Eine meiner Wasserstoffröhren enthielt beide Verunreinigungen und ihre, bei steigendem Druck und steigender Temperatur aufgenommenen Spectra beweisen, dass sich das Cyangas an der Strahlung nicht betheiligt, sobald sich in der Strombahn eine Leydner Flasche und Funkenstrecke befinden, dass es aber nach Beseitigung der Funkenstrecke sofort wieder zu wirken beginnt. Aehnlich dem Cyan verhält sich der Quecksilberdampf. Der Vollständigkeit halber mag jedoch erwähnt werden, dass die Cyanbande gleich den Linien des Wasserstoffs — es sind in diesem Falle nur $H\beta$ und $H\gamma$ erschienen — bei 32 mm Druck und Anwendung einer Flasche kaum noch sichtbar sind. Während aber der Wasserstoff bei Steigerung des Druckes wieder an Energie gewinnt, geht die Cyanbande weiter zurück und tritt bei 100 mm (höchster Druck der Reihe) nur noch als Spur auf.

Diese Ergebnisse sind einer Spectralreihe entnommen, die 36 unter verschiedenen Aufnahmebedingungen photographirte Spectra enthält. Schon der erste Blick darauf lehrt, dass die Druckintervalle der Röhre grösser sind, als es die Darstellung feinerer Wandlungen des Spectrums gestattet. Die Reihe kann darum auch auf Vollständigkeit keinen Anspruch erheben. Wenn ich sie dennoch besprochen habe, geschah es nur, um zu zeigen, dass das Cyangas selbst bei der höchsten Temperatur, die sich gegenwärtig erzeugen lässt, fortbesteht, ohne sich dabei im Spectrum zu manifestiren.



Von den brechbarsten Strahlen und ihrer photographischen Aufnahme.

Von Victor Schumann in Leipzig.

(Dritte Folge.[2]))

Meine Beobachtungen der brechbarsten Strahlen habe ich unvorhergesehener Hindernisse halber seit reichlich Jahresfrist nicht fortsetzen können. Was ich seit meinem letzten Bericht

---

1) Schwefel in Stücken, den man für den gleichen Zweck vorgeschlagen hat, bindet wohl das Quecksilber, verunreinigt aber das Wasserstoffgas mit schwefliger Säure, sodass alsdann von reiner Röhrenfüllung erst recht nicht die Rede sein kann.

2) S. Jahrbuch f. Photographie f. 1893, S. 68.

in diesem Buche für diesen Gegenstand gethan habe, beschränkt sich auf eine ausführliche Zusammenstellung meiner sämmtlichen, darauf bezüglichen Versuche. Diese Arbeit befindet sich in den Sitzungsberichten der Wiener Academie der Wissenschaften[1]; sie umfasst zwei Theile. Der erste Theil behandelt meine Vorarbeiten, der andere die photographische Aufnahme der brechbarsten Strahlen und die dazu benutzten Apparate.

Die Vorarbeiten habe ich in früheren Jahrgängen dieses Buches[2]) bereits hinlänglich besprochen, so dass ich sie an dieser Stelle übergehen kann. Nicht so die Apparate, worüber ich erst in letzter Zeit ausführlicher berichten, und was zum bessern Verständniss ihrer Mechanik nöthig war, auch Zeichnungen beigeben konnte.

Der Zweck dieses Buches gestattet leider nicht, auf die umfangreiche Beschreibung der Apparate näher einzugehen. Ich muss darum, wo der nachstehende Auszug aus meiner Abhandlung nicht genügt, auf diese selbst verweisen. Wo auch diese noch nicht hinreichen sollte, bin ich zu weiterer Auskunft gern bereit.

Der genannte II. Theil meiner Abhandlung beginnt mit allgemeinen Bemerkungen über den Bau eines Spectralapparates zur Photographie im luftleeren Raume. Daran reihen sich die Kapitel wie folgt:

Der photographische Apparat zur Aufnahme des Spectrums im luftleeren Raume.

1. Der erste Apparat. (8 Figuren auf Taf. I und II.)
2 Der verbesserte Apparat. (9 Figuren auf Taf. II, III, IV.)
3. Die Aufstellung des Apparates.

Die Hilfsapparate.

1. Die Entladungsröhre zur Photographie der brechbarsten Strahlen:
   a) mit ultraviolettdurchlässigem Verschluss (1 Textabbildung);
   b) ohne ultraviolettdurchlässigen Verschluss (1 Textabbildung für Capillarenlicht und eine ebensolche für Electrodenlicht), Verbindung der Röhre mit dem Collimator.
2. Der electrische Apparat.
3. Die Luftpumpe.

---

1) S. Sitzungsber. der kaiserl. Acad. d. Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Cl., Bd. CII, Abth. IIa, S. 415—475, S. 625—694. (1893).

2) S. Jahrbuch f. Photographie f. 1891, S. 217; f. 1892, S. 231.

Die photographische Platte und ihre Entwickelung. Die photographische Aufnahme des neuen Spectralgebietes.

Ausführlich behandelt sind hier die Einstellung des photographischen Spectralapparates und die Aufnahme der Funkenspectra des *Al*, *Cd* (Spectra beider auf Tafel II, auch auf Tafel V), *Co*, *Cu*, *Mg*, *Pb*, *Pt*, *W* und *H*.

Besondere Berücksichtigung hat das Spectrum der Wasserstoffröhre erfahren, das, wie schon aus meinem vorjährigen Berichte dieses Buches hervorgeht, jenseits der Wellenlänge 1852 *AE* die andern Spectra an Umfang weit übertrifft. Eine von Herrn Prof. E. Zettnow in Berlin nach meinen Originalen mit grosser Sorgfalt gefertigte und in Lichtdruck reproducirte Vergrösserung der Spectra des *Cd*, *Al* und *H* (Tafel V) zeigt, welchen Strahlenreichthum diese, insonderheit der Wasserstoff jenseits der bisherigen Grenze des Ultravioletten entwickeln.

Das Ergebniss dieser Aufnahmen:

1. a) Die Beobachtung des ultravioletten Spectrums mit Hilfe der Fluorescenz ist nur bis zur Wellenlänge 185,2 μμ möglich, da die stärker abgelenkten Strahlen ungenügend fluoresciren. Ihre Ergebnisse sind minder zuverlässig als die der photographischen Beobachtung, weshalb dieser allenthalben der Vorzug gebührt.

b) Die photographische Beobachtung des ultravioletten Spectrums führt bis zur Wellenlänge 100 μμ (schätzungsweise). Der Umfang des Beobachtungsgebietes richtet sich nach dem Masse der Absorption, der die Strahlen auf ihrem Wege zum lichtempfindlichen Bestandtheil der photographischen Platte begegnen. Der schwächeren Absorption folgt das längere Spectrum.

Die in Betracht kommenden Absorbentien sind die atmosphärische Luft, das Bindemittel des lichtempfindlichen Bestandtheils der photographischen Platte (Gelatine, Collodium) und das Material des Prismas (Gitters) und der Linsen des photographischen Spectralapparates. Die beiden ersten lassen sich vollständig beseitigen, die Luft durch Evacuirung des photographischen Apparates, das Bindemittel durch Präparation besonderer Bromsilberplatten. Das relativ durchlässigste und für Prisma und Linsen geeignetste Material ist weisser Flussspath.

Bei Ausschluss der Luft (Vacuum) führen Quarzprismen und Spiegelgitter unter Beibehaltung der Gelatineplatte bis zur Wellenlänge 182 μμ; beseitigt man die Gelatine (neue Platte), dann läuft das Spectrum weit über diese Wellenlänge

hinaus. Die brechbarsten Strahlen sind allein mit Vacuum, reinem Silberhaloid und weissem Flussspath erreichbar.

c) Die brechbarste Linie meiner Aufnahmen gehört dem Wasserstoff an. Ich schätze ihre Wellenlänge auf 100 μμ. Dann folgen die Aufnahmen des *Al*, *Cd*, *Co*, *Cu*, *Mg*, *Pb*, *Pt*, *Tl*, *W*; sie enden in der Gegend der Wellenlänge 170 μμ. Eine Anzahl anderer Aufnahmen ist von weit kleinerer Ablenkung, doch muthmasslich nur in Folge der stärkeren Absorption einer in den Strahlengang eingeschalteten dicken Luftschicht. In welchem Masse die vorgenannten Metallspectren unter dem Einflusse der in Betracht kommenden 1 mm dicken Luftschicht gestanden haben, dafür fehlt mir jeder Anhalt.

2. Die atmosphärische Luft absorbirt die Strahlen des brechbarsten Ultraviolett in weit höherem Masse als bisher angenommen wurde. Eine Luftschicht von 1 mm Dicke und 760 mm Druck scheint alles Licht jenseits der Wellenlänge 170 μμ zurückzuhalten.

3. Der Wasserstoff ist für den minder abgelenkten Theil des neuen Gebietes leicht durchlässig, wahrscheinlich auch für den andern Theil.

4. Trockene Gelatine absorbirt die brechbarsten Strahlen energisch. Daher die verminderte Wirkung der Bromsilbergelatineplatte jenseits 227 μμ.

5. Quarz ist zur Beobachtung der kleinsten Wellenlängen nicht geeignet. Ihm fehlt die nöthige Durchlässigkeit.

6. Funkenlicht gegenüber zeigen reines Silberbromid und Bromsilbergelatine verschiedene Empfindlichkeit: Silberbromid ist durchgängig für das brechbarere Ultraviolett am empfindlichsten, Bromsilbergelatine für das minder brechbare.

So weit mein Academiebericht.

Meine nächste Arbeit soll die bereits vor Jahresfrist geplante Bestimmung der Wellenlängen der neuen Lichtstrahlen werden.



Eine bemerkenswerthe Eigenschaft von Silber und Gelatine.

Von Howard Farmer, Vorsteher der photographischen Lehr-Klasse der Londoner polytechnischen Schule.

Ueberaus bemerkenswerth ist die katalytische Wirkung fein vertheilten Silbers in Gegenwart von Gelatine und eines löslichen doppeltchromsauren Salzes. Werden diese drei Stoffe mit einander in Berührung gebracht, so wird das doppelt-

chromsaure Salz reducirt und die Gelatine geht, indem sie mit dem reducirten Salz zusammentritt, in die unlösliche chromoxydhaltige Form über, genau so wie es der Fall ist, wenn trockene Gelatine und ein lösliches doppeltchromsaures Salz dem Lichte ausgesetzt werden. Indem das Silber diese Veränderungen hervorruft, macht es selbst, so viel ich habe feststellen können, keine Veränderungen durch.

Die einfachste Art, diese Reaction zu beobachten, besteht darin, dass man Gelatine, in welcher fein vertheiltes Silber suspendirt ist, in eine Lösung von doppeltchromsaurem Ammoniak oder Kali bringt; ist diese Salzlösung ziemlich concentrirt (20 Proc.), so tritt die Reaction geradezu augenblicklich ein. Ein noch handlicheres Verfahren bietet sich in der Herstellung von Bromsilber-Gelatine-Platten, welche die Gelatine in löslicher Form enthalten, und der Entwickelung der Bilder auf solchen exponirten Platten mittels des Eisenoxalat-Entwicklers. Taucht man die entwickelten Platten einige Secunden lang in eine 20 procentige Lösung von doppeltchromsaurem Ammoniak, so wird die Gelatine an allen Stellen, wo sie mit dem reducirten Silber in Berührung ist, unlöslich, und die Bilder zeigen nach dem Waschen dieselbe Reliefbildung, wie exponirte Kohlendrucke, wenn diese in Wasser gebracht werden.

Die chromhaltigen Bilder, welche auf diese Weise erhalten werden, besitzen dieselben Eigenschaften, wie diejenigen, welche durch die Einwirkung des Lichtes auf ein Gemisch von Gelatine und doppeltchromsauren Salzen entstehen. So lassen sich die Häutchen, nachdem sie getrocknet und wieder angefeuchtet sind, auf unlösliche Oberflächen auftragen und mit heissem Wasser entwickeln, wie man es mit Kohlendrucken oder Woodbury-Lichtdruck-Reliefs macht; die so erhaltenen Reliefs zeigen die für das letzterwähnte Verfahren so charakteristische treffliche Schärfe der Umrisse.

Weiter lässt sich auf das getrocknete Häutchen Farbe auftragen und dann die Entwickelung mit heissem Wasser vornehmen, wie der Lithograph es macht.

Endlich erhält man, wenn man nach Art des Collotyp-Verfahrens die Häutchen erhitzt hat, beim Eintauchen derselben in kaltes Wasser, ähnlich netzförmig gestaltete Oberflächen. Diese Beispiele genügen, um zu zeigen, dass in der von mir beschriebenen Reaction sich ein Weg bietet, um für das Chrom-Verfahren den hohen Grad der Empfindlichkeit zu erreichen, der bisher nur dem Brom-Gelatine-Process zukam.

Anmerkung. Die hinreichend bekannte, durch Entwickelungs-Flüssigkeiten, vor allem Pyrogallol hervorgerufene Erscheinung der Bildung von Reliefbildern auf Brom-Gelatine-Platten in Folge der Unlöslichkeit der Gelatine weicht hinsichtlich des Princips wie der Resultate ganz und gar von der von mir beschriebenen Reaction der doppeltchromsauren Salze ab. Bei jenen Entwickelungs-Flüssigkeiten rührt die Unlöslichkeit der Gelatine davon her, dass dieselbe mit dem oxydirten Pyrogallol zusammentritt. Dies geschieht jedoch nicht momentan, und so fällt auch diese Verbindung nicht genau mit der Lage der das Bild bildenden Silbertheilchen, sondern vielmehr nur annähernd zusammen, weil die grösste Menge von oxydirtem Pyrogallol sich in der Nähe der Stelle der grössten Lichteinwirkung auf das Häutchen bildet. Ausserdem findet sich stets mit der äussersten Oberfläche der Film ein unlöslicher Schaum, welcher seine Entstehung absorbirtem Sauerstoff und Sauerstoff, der im Wasser des Entwicklers vertheilt ist, verdankt.



Photographie und Lithographie.

Von Georg Fritz, Vice-Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

Was man vor einem Vierteljahrhundert kaum zu ahnen wagte, die kolossale Ausnutzbarkeit und vielseitige Verwendbarkeit der Photographie und der verschiedenen Copirverfahren — für sämmtliche graphische Fächer, ist gegenwärtig zur Thatsache geworden und der practische Graphiker legt sich vor dem Beginne einer Arbeit in erster Linie die Frage vor: „Wie kann ich mir in diesem Falle die Lichtkunst dienstbar machen“? Auf die vielfachen speciellen Fälle einzugehen ist nicht Zweck dieses Aufsatzes, sondern nur an einem Falle zu zeigen, in welch vortheilhafter Weise die Photographie als zeichnerische Kraft benutzt werden kann und in Combination mit der so vielseitigen Lithographie gediegene Resultate ergibt. Es handelt sich um die Reproduction alt-orientalischer textiler Gewebe in Leinen, Seide, Sammet etc., Teppichen in den verschiedensten Materialien ausgeführt und Seide-, Sammet- und Wollstickereien, mitunter sehr kostbaren Objecten, welche fast nie vom Orte gebracht werden dürfen. Die Reproduction sollte jedoch eine solche sein, dass sie nicht nur den Kunstkenner in Bezug auf zeichnerische Richtigkeit, Originalität der Farbegebung und stofflichen Charakter vollständig befriedigen, sondern auch dem

Fabrikanten solche Anhaltspunkte für die Nachahmung derartiger Stücke bieten sollte, dass er ohne Mühe sofort das angewendete Material, den Fadenschlag und sonstige ihm nöthige Details zweifellos zu erkennen vermochte. Diese Aufgabe wurde vor circa zwei Jahren unserer Anstalt gestellt und sofort war uns klar, dass hier nur zwei Species der graphischen Künste zum Ziele führen konnten, nämlich die Photographie mit den diversen Copirverfahren und die Lithographie.

Die ersteren hatten die zeichnerischen Formen richtig wiederzugeben und mitzuwirken, der Reproduction den eigenthümlichen Textilcharakter zu erhalten; der Kunst Senefelder's war die Aufgabe gestellt — unter Erhaltung der ersteren beiden Eigenschaften — den farbigen Charakter getreu zu reproduciren.

Die photographischen Aufnahmen wurden von der k. k. Lehr- und Versuchs-Anstalt in Wien in der besten und tadellosesten Weise auf orthochromatischen Platten hergestellt; ein abgezogenes Gelatinenegativ diente zunächst zur Herstellung einer Lichtdruckplatte.

Da der Lithograph nur selten nach dem Originale arbeiten konnte, so mussten von allen Stücken Aquarelle angefertigt werden. Zur Herstellung der Contourunterlage zu diesen Originalen werden drei Verfahren angewendet, und zwar: für dunkle Teppiche mit derberen tiefen Farben, zu welchen für die Uebermalung Deckfarben verwendet werden können, werden entweder Abdrücke von der Lichtdruckplatte oder Harz-Emulsionscopien zur Uebermalung benützt. Für lichtere, in zarten Lasurfaben und in fein gestimmter Harmonie hergestellte Teppiche werden für Anfertigung des Aquarelles Cyan- (Blau)-Copien verwendet. Die ersteren werden gemalt und weiter keiner Operation unterzogen und ist der Vorgang folgender:

Das Harz-Emulsionspapier wird von Dr. Just bezogen und in einem Silberbade 1 : 8 bis 1 : 10 sensibilisirt. Schwimmdauer 2 Minuten.

Wenn das gesilberte Papier trocken ist, wird es in einen gut schliessenden Kasten circa 10 Minuten Ammoniakdämpfen ausgesetzt; hierauf wird sofort copirt und zwar so lange, bis die Tiefschatten schillern; gewaschen wird nach dem Copiren gründlich in mehrmals gewechseltem Wasser; ist dies geschehen, so wird in einem Goldbad von: 100 g Wasser, 8 g Borax und 0,3 g Goldchlorid getont, hierauf wird wieder gut gewaschen und kommt die Copie nun in ein Platinbad von 300 g Wasser, 15—20 Tropfen Salpetersäure und 1 g Kaliumplatinchlorür.

Zum Schlusse wird circa $^1/_4$ Stunde in unterschwefligsaurem Natron 1 : 10 fixirt und abermals gut gewaschen.

Auf solchen Copien lässt sich vorzüglich mit Aquarellfarben malen und kommen ausserdem die feinsten Details in den Tiefen zum Ausdruck, welche bei Albumincopien oder Lichtdrucken nicht mehr vorhanden sind.

Die Abdrücke von der Lichtdruckplatte zum Uebermalen werden in etwas lichterer Farbe abgezogen.

Für die Herstellung von Cyancopien dient folgendes Recept:

8 g rothes Blutlaugensalz werden in 150 g Wasser und 10 g citronensaures Eisenoxid-Ammonik in 150 g Wasser gelöst. Beide Flüssigkeiten werden für sich filtrirt und sodann in der Dunkelkammer zusammengemengt; diese nun entstandene lichtempfindliche Flüssigkeit wird mit einem breiten Pinsel auf gut geleimtes Zeichnenpapier aufgetragen, mit einem Vortreibpinsel egalisirt und hierauf in der Dunkelkammer rasch getrocknet. Sodann wird copirt, und zwar ziemlich kräftig und so lange, bis die tiefsten Töne der Copie grau erscheinen, da die Copien bei dem darauffolgenden Entwickeln schwächer werden. Entwickelt wird, indem die Copie mit der Bildseite nach unten in eine Schale mit reinem, nicht zu kaltem Wasser gebracht und so lange ausgewässert wird, bis die Zeichnung vollkommen rein weiss auf blauem Grunde erscheint.

Auf dieser Bildcopie werden nun die Contouren mit Tusche genau ausgezogen, wobei alle Anhaltspunkte, welche der Maler zur Herstellung seiner Copie benöthigt, zu berücksichtigen sind. Ist dies in richtiger Weise vollendet, so kommt die überzeichnete Copie zunächst circa 30 Minuten in eine Flüssigkeit von 1 Theil Oxalsäure und 10 Theilen Wasser, wird hierauf gut ausgewaschen und kommt nun $^1/_4$ Stunde in ein Bad von 1 Theil Salzsäure und 20 Theilen Wasser; hierauf wird die nun fertige Copie mittels Klammern an Schnüren zum Trocknen an der Luft aufgehängt. In diese Contourzeichnung kann der Maler seine Farbe eintragen, welche dem Lithographen sodann als Original für die Herstellung der Farbenplatten dient.

Sämmtliche Copien müssen auf zum Malen mit Wasserfarben gut tauglichem Papiere hergestellt werden.

Der Abdruck von der Lichtdruckplatte, beziehungsweise die photographische Copie ist in allen Fällen die Grundlage für die Herstellung des Originals. Der Ueberdruck von der Lichtdruckplatte ist jedoch der alleinige Ausgangspunkt für die Ausführung aller lithographischen Arbeiten. Von derselben wird auf doppelt gestrichenem Kreide-Umdruckpapier ein reiner scharfer Abdruck gemacht, welcher auf sehr fein gekörnten

Stein übertragen wird. Dieser Umdruck muss selbstverständlich alle zeichnerischen Details und alle charakteristischen Feinheiten der Structur und vor Allem den stofflichen Charakter des Gewebes sehr klar und scharf enthalten, weil hiernach der Lithograph — welchem kein anderer Anhaltspunkt auf dem Steine zur Verfügung steht — die Ausführung der Farbenplatten vornehmen muss. Von diesem sogenannten Original-Umdruck werden nun so viele Klatschdrucke auf Stein gemacht, als Farbenplatten hergestellt werden sollen. Auch bei diesen Klatschdrucken muss strenge darauf gesehen werden, dass der zeichnerische und stoffliche Charakter des Originales gewahrt bleibt.

Jetzt erst beginnt die eigentliche Arbeit des Lithographen, welche von anderen farbigen Reproductionen insofern sehr verschieden ist, als sie einestheils bedeutend difficiler zu behandeln ist, wegen der Unmasse von kleinen oft winzigen Ornamenten, Blumen, Blättern, Blüthen oder Gestalten, anderntheils, weil der Lithograph in Betracht zu ziehen hat, dass der textile Charakter des Originales in seiner Ursprünglichkeit erhalten bleibe und in der Reproduction zum richtigen Ausdruck komme. Ganz besonders aber ist die farbige Wirkung eine wesentlich andere, als die Chromolithographen gewohnt sind, in modernen Gemälden oder Aquarellen zu sehen und zu reproduciren. Aus diesem Grunde war auch die Anwendung des Lichtdruckes allein bei dieser Reproduction unmöglich, ebensowenig hat sich die autotypische Reproduction bewährt, welche zwar einmal angewendet wurde, von der jedoch als den Charakter des Gewebes störend, wieder abgegangen werden musste. Als Grundlage ein gutes, tadelloses Negativ, weiter die Anwendung des Lichtdruckes zur Contour-Unterlagsplatte für den Lithographen, welche alle zeichnerischen Details rein und scharf enthielt, sowie die Structur des Gewebes, die Fadenlage und die Farben im richtigen Tonwerthe zum Ausdruck brachte, mit der gut ausgeführten Arbeit des Chromolithographen führte zu befriedigendem Ziele.

Eine andere Art von Reproduction textiler Gewebe ist folgende: Von Künstlern werden sozusagen schematische Zeichnungen von persischem, egyptischem oder überhaupt orientalischem Charakter angefertigt, freie Compositionen, welche die Bestimmung haben, der Textilfabrikation als Vorlageblätter zu dienen. In diese schematischen Zeichnungen muss der textile Charakter hineincomponirt werden. Dies erreichen wir auf folgende Weise: Das vorhandene schematische Aquarell wird in der Grösse, in welcher es reproducirt werden soll, photo-

graphirt. Vom Negativ wird eine Cyancopie hergestellt und in diese die Contouren mit Tusch so hineingezeichnet, dass die Fadenlage des Gewebes erkenntlich wird. Bei sich wiederholenden Ornamenten oder Bordüren wird nur ein Stück gezeichnet. Von dieser Tuschzeichnung wird nun, wenn der Blauton wie vorhin bereits angegeben wurde, ausgewaschen ist, abermals eine photographische Aufnahme gemacht, mittels photolithographischen Processes auf Stein übertragen und nun hiervon so viele Abdrücke abgezogen, als für die Zusammenstellung des ganzen Stückes nothwendig sind. Bei der Zusammensetzung der einzelnen Stücke zum ganzen Blatt ist zu beachten, dass die äussern Begrenzungslinien nicht gerade, sondern in sanft gebogenen Windungen, entsprechend den unregelmässigen Begrenzungslinien eines Gewebes sich präsentiren, um auch nach dieser Richtung den Charakter des Gewebes zu präcisiren. Auf diese Weise erhalten wir eine vollständige Contourplatte, von welcher die Klatschdrucke auf Stein gemacht werden. Die Lithographen haben die Farbsteine unter Berücksichtigung, dass ein Gewebe und nicht ein glattes Bild resultiren soll, auszuführen. Die vorhandene Contourplatte wird zum Schlusse, so weit dies möglich oder nothwendig ist, als Abschlussplatte benutzt.

Wir sehen also hier die Photographie zweimal benutzt. Das Resultat im Vereine mit der verständigen Arbeit des Chromolithographen ist nun wirklich die Reproduction eines textilen Gewebes, während sie in der gewöhnlichen glatten Farbenmanier ausgeführt, eine Mosaikplatte vorstellen würde.



Die neuesten Fortschritte der Chromophotographie und die Theorie der Lippmann'schen Versuche.

Von Gaston Henri Niewenglowski, Präsident der Pariser „Société des Amateurs photographes“ und Leiter der Zeitschrift „La Photographie“.

Seitdem das letzte Jahrbuch erschienen ist, hat die Chromophotographie oder directe Reproduction der natürlichen Farben auf photographischem Wege ganz gewaltige Fortschritte gemacht.

Vor allem kam Lippmann im October 1892 auf den glücklichen Gedanken, zur Herstellung der Continuität der lichtempfindlichen Schicht, die Eigenschaften von Mischungen aus Kaliumbichromat mit Gelatine oder Albumin auszunutzen. Besonders die letztere Substanz hat ihm eine lichtempfindliche

Schicht geliefert, welche, einfach in Wasser ausgewaschen, sehr schöne farbige Phototypen ergibt.

Am 7. April 1893 legte dann Lippmann der Pariser Academie der Wissenschaften sehr matte farbige Lichtbilder vor, die mittels isochromatischen Platten erhalten waren, welche die Gebrüder Lumière in Lyon in besonderer Weise fabricirt hatten.

Jedoch gaben diese farbigen Lichtbilder, wie alle früheren, nur leblose Gegenstände wieder, so das Sonnenspectrum, Newton'sche Farbenringe, künstliche Blumen u. s. w. Erst am 11. Mai 1893 konnten die Gebrüder Lumière dem Pariser Photo-Club eine neue Serie von farbigen Lichtbildern vorlegen lassen, die zum ersten Male auch Landschaften umfassten. Dieselben boten einen reizenden Anblick und machten den Eindruck von vorzüglichen Aquarellen. Demnach ist also, das darf man dreist behaupten, das Problem der Photographie in natürlichen Farben trefflich gelöst, und wer daran zweifelt, wie gewisse Leute in Amerika, der mag sich nur mit seinen eigenen Augen von der Wahrheit unserer Behauptung überzeugen.

Nur zweierlei gilt es noch zu finden, nämlich einmal Mittel und Wege, um die Expositionszeit zu verringern, damit man auch Portrait-Aufnahmen und selbst Moment-Aufnahmen machen kann, andererseits ein Verfahren zur Vervielfältigung der Photocopien.

Wenn es erst gelungen sein wird, dies Verfahren in jeder Beziehung practisch durchführbar zu gestalten, so wird man mittels der Chromophotographie unter Zuhilfenahme der Stereoskopie und der Chronophotographie auch das eigentliche Problem der Photographie lösen können, nämlich die Herstellung des Bildes von Gegenständen, so wie diese uns wirklich erscheinen, mit allen ihren Einzelheiten in Bewegung, Relief und Farbe.

Nach dieser kurzen Skizze der Geschichte der der jüngsten Zeit angehörenden Fortschritte der Photographie in natürlichen Farben, über welche andere Artikel des Jahrbuches eingehendere Mittheilungen enthalten, erscheint es am Platze, die Theorie der Chromophotographie zu entwickeln.

Gestützt auf einige Mittheilungen Lippmann's in der Société française de Physique werde ich im Folgenden versuchen, die mathematische Theorie dieser Erscheinungen, wie sie sich mir und meinem Freunde Georges Sagnac, Zögling der Ecole Normale Supérieure, ergeben hat, zu entwickeln.

Es wird dabei die Absorption des Lichtes durch die Substanz der Platte ausser Acht gelassen werden, wodurch sich

ein erstes Annäherungs-Resultat ergeben wird. Es soll also die Zusammensetzung des von der Platte reflectirten Lichtes untersucht und erwiesen werden, dass die verschiedenen Theile des Lichtbildes die Farben, welche auf sie eingewirkt haben, in gleichmässiger Weise reflectiren und zwar genau in dem Verhältniss unter einander, welches es zwischen ihnen in dem zur Belichtung der Platte dienenden Licht, das den Silberniederschlag hervorgerufen, bestand.

1. Photographische Aufnahmen der einfachen Farben des Sonnenspectrums.

Die dabei auftretenden Wirkungen lassen sich auf einen einzigen, im Folgenden zu erörternden Fall, zurückführen.

Greifen wir einmal eine Stelle der Platte heraus, die nur durch ein farbiges Licht von der Wellenlänge λ getroffen sein soll, und versuchen wir zu bestimmen, welcher Art das reflectirte Licht ist, wenn diese Stelle dem weissen Lichte ausgesetzt wird. Die Einwirkung des Lichtes λ hat zweifellos eine periodische Vertheilung der Silbertheilchen herbeigeführt. Aus den Versuchen von O. Wiener ist bekannt, dass die chemische Wirkung des Lichtes ein Minimum auf der Spiegelebene und allen Ebenen, welche von dieser um eine gerade Anzahl von Viertel-Wellenlängen entfernt sind (den sog. Knoten-Ebenen), dagegen ein Maximum in den Ebenen hat, welche um eine ungerade Anzahl von Viertel-Wellenlängen von der Spiegelebene Abstand haben (den sog. „plans ventraux“, oder Bauch-Ebenen oder Ebenen, welche den Wellenbergen entsprechen).

Es wird nun, gleichgültig welcher Zusammenhang, zwischen der Reflexionsstärke der Silberschicht in einer gewissen Ebene P, die mit dem Quecksilber-Spiegel parallel ist, und der chemischen Wirkung des Lichtes besteht, welches sie erzeugt hat, die Reflexionskraft des Niederschlages auf einer um z von der Anfangs-Ebene P_0 entfernten Ebene P (Fig. 11), als Intensität der chemischen Wirkungskraft aufgefasst, eine Function von z, etwa $K(z)$ sein, die sich periodisch jedes Mal wieder bildet, wenn z um $\frac{\lambda}{2}$ zunimmt; diese Function wird ein Maximum auf den Bauch-Ebenen erreichen, dagegen auf den Knoten-Ebenen $= 0$ sein. Dadurch ist die Structur der von dem einfachen Lichte λ beeinflussten Schicht charakterisirt.

Denken wir uns dieselbe nun einmal durch weisses Licht beleuchtet. Nehmen wir in diesem weissen Lichte eine einfache Farbe mit der Wellenlänge λ' an, und machen uns klar. welches die Einwirkung der Platte auf diese Farbe λ' ist.

Das reflectirte Licht kann geometrisch dargestellt werden, indem man die Fresnel'sche Regel anwendet.

Auf einer um z von der Ebene P_0 entfernten Ebene P (Fig. 12) wird das Licht proportional zu der Reflectionsstärke $K(z)$ reflectirt, welche der Ebene P zukommt; es geht dann wieder durch P_0 hindurch, nachdem es einen Weg $2z$ zurückgelegt hat. Setzen wir voraus, dass die λ einen gewissen mittleren Index der Platte entsprechen, so ist $\frac{2z}{\lambda'}$ der Verlust, den die Phase aufweist, entsprechend dem vom Licht durchlaufenen Wege $2z$, wobei die Vibrationsphase für das an P_0 reflectirte Licht als Ausgangspunkt genommen ist. Lässt man die durch die Reflexion hervorgerufenen Verzögerungen ausser

p P

Quecksilberspiegel.

Bauch Knoten Bauch Knoten

Fig. 11.

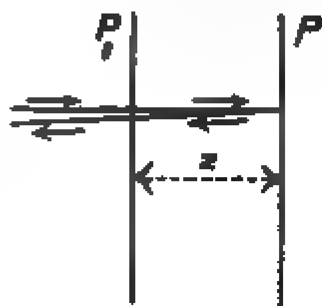


Fig. 12

Acht, so ergibt sich $\alpha = 2\pi \cdot \frac{2z}{\lambda'}$ für den Contingenzwinkel der Cornu'schen Curve.

Andererseits hat der Bogen dieser Curve folgendes Element $ds = K(z)dz$; der Krümmungsradius der Cornu'schen Curve ist deshalb

$$R = \frac{ds}{dx} = \frac{K(z)dz}{\frac{4\pi}{\lambda'}dz} = \frac{K(z)\lambda'}{4\pi}.$$

Da $K(z)$ keine Constante ist, so verändert sich der Krümmungsradius R periodisch wie $K(z)$ und nimmt jedes Mal denselben Werth wieder an, wenn z um $\frac{\lambda}{2}$ gewachsen ist; daraus folgt, dass die Cornu'sche Curve, welche einen Kreis-

umfang darstellen würde, wenn K constant wäre, aus einer Reihe von ganz identischen Sectoren zusammengesetzt ist, von denen zwei auf einander folgende in einem Rückkehr-Punkte aneinanderstossen (Fig. 13).

Da der Richtungswinkel α der Tangente der Curve von einem Punkte eines Sectors bis zu dem homologen Punkte des folgenden Sectors um $\Delta\alpha = 2\pi \cdot \frac{2\frac{\lambda}{2}}{\lambda'} = 2\pi\frac{\lambda}{\lambda'}$ sich ändert, welcher Werth im Allgemeinen von 2π verschieden ist, so bildet die Sehne, welche die äussersten Stellen irgend eines Bogens verbindet, einen constanten Winkel $\Delta\alpha \pm 2\pi$ mit der Sehne des folgenden Bogens. Die Curve stützt sich also auf einen der vorhergehenden Sehnen umschriebenen Kreisumfang.

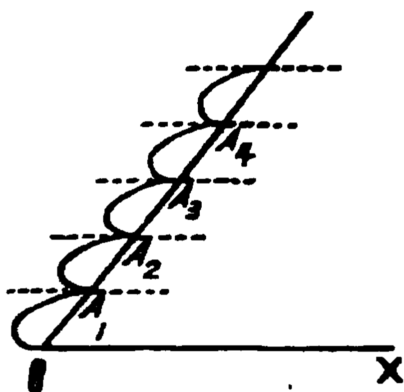


Fig. 13.

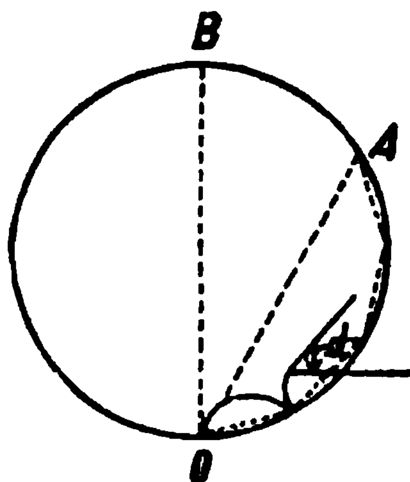


Fig. 14.

Die resultirende Schwingung hat als Amplitude die Gerade, welche den Anfangspunkt O mit dem äussersten Punkten A der Curve verbindet. Man sieht, dass, wenn die Zahl der Scheidewände $\left(\text{Intervall } \frac{\lambda}{2}\right)$, deren Wirkungen man hinzufügt, zunimmt, die Amplitude OA sich periodisch verändert, ohne dass sie je über den Durchmesser OB des Umfanges hinausgelangt, auf dem die Cornu'sche Curve, der geometrische Ort des äussersten Punktes A des Segments OA, ihre Bogen aufsetzt.

Jede einzelne Farbe $\lambda' \pm \lambda$ des auffallenden Lichtes liefert auf diese Weise eine Intensität, welche einem Factor proportional ist, der nicht grösser als OB^2 werden kann.

Ist jedoch $\lambda' = \lambda$, so ist $\Delta\alpha = 2\pi$, d. h. die Tangente am Ende jedes einzelnen Bogens (also am Rückkehrpunkte) ist parallel zu ox. Der folgende Bogen wird daher erhalten

indem man den vorhergehenden um OA_1 an OA_1 entlang schiebt. Die Amplituden OA_1, A_1A_2, ..., welche den auf einander folgenden Scheidewänden entsprechen, fügen sich so an einander, dass sie eine Amplitude liefern, welche ihrer Zahl N proportional ist, d. h. die Amplitude ist für eine und dieselbe Farbe der Dicke e der vom Licht getroffenen Schicht proportional, woraus folgt, dass auch eine reflectirte Licht-Intensität dem Quadrat dieser Dicke proportional ist. Das reflectirte Licht von der Farbe λ ist deshalb sehr stark im Verhältniss zu dem reflectirten Licht von der Farbe $\lambda' \neq \lambda$ und die Intensität λ' kann um so mehr unbeachtet gelassen werden, d. h. die Reinheit der reflectirten Farbe λ ist um so vollkommener, je stärker die Dicke der reflectirenden Schicht selbst ist. Die Platte wirkt in dieser Beziehung wie ein Gitter; sie zerlegt das auf sie fallende weisse Licht und reflectirt in merklicher Menge nur das einfache Licht, welches auf sie eingewirkt hat.

Das gilt für jede einzelne Stelle der Platte, auf die eine einfache Spectralfarbe eingewirkt hat: sie reflectirt merklich nur das Licht, welches auf ihr seine Spur hinterlassen hat, d. h. eine einfache Farbe, die mit der einfachen Farbe des entsprechenden Theiles des Spectrums identisch ist. Die von dem Lichte eines Spectrums beeinflusst gewesene Platte liefert deshalb in weissem Lichte das Bild des Spectrums selbst mit seinen reinen Farben, wenn das Spectrum, welches auf sie eingewirkt hat, selbst rein war.

Weiter aber werden diese reflectirten Farben unter einander eine Verschiedenheit an Stärke aufweisen, welche derjenigen der entsprechenden Farben des Sonnen-Spectrums proportional ist, wenn man der Emulsion geeignete Absorptionsstoffe zugesetzt hat. Eine so erhaltene Platte heisst dann **orthochromatisch** oder **isochromatisch** gegen das weisse Sonnenlicht. Da sie die Sonnenlichtfarben im selben Verhältniss zu einander reflectirt, das im einfallenden Lichte vorhanden ist, so ist die Reflexionskraft auch, soweit dieses Licht sich auf der Platte ausbreitet, gleich gross. Man ersieht daraus sofort, was eintreten muss, wenn man complexes Licht auf eine Platte fallen lässt. Zunächst kann man hier eine Regel für die Praxis in Bezug auf die Herstellung isochromatischer Platten aufstellen; da die Photographie des Sonnenspectrums ohne Quecksilberniederschlag gemacht ist, zeigt sie keine Farben, sondern nur eine graue Färbung. Zu einer isochromatischen Emulsion ist es ausreichend, dass diese graue Färbung über die ganze Ausdehnung des Spectrums hin eine gleichmässige ist.

2. Photographie eines beliebig gefärbten Gegenstandes.

Um zur Lösung dieses allgemeinen Falles zu kommen, müssen wir die Wirkung des complexen Lichtes als Zusammentreffen der Einzelwirkungen der verschiedenen einfachen, das complexe Licht bildenden Farben auffassen. Jede Farbe λ ruft in der Tiefe der Schicht einen Silberniederschlag hervor, dessen Blättchenstructur mit ihren verschiedenen Eigenschaften die Periode $z = \frac{\lambda}{2}$ befolgt. So kommt man zu den Elementarniederschlägen, die den einzelnen Farben λ und der Periode $z = \frac{\lambda}{2}$ entsprechen und, indem sie von einander verschieden sind, durch ihr Zusammentreten den wirklichen Niederschlag erzeugen, dessen im Zusammenhang mit z wechselnde Eigenschaften, also aus einer vielfachen Periodicität entstehen, welche einem complexen Tone vergleichbar ist, der sich aus mehreren einfachen Tönen zusammensetzt.

Eine ähnliche Superposition hat wahrscheinlich statt hinsichtlich der Reflexionsstärken, welche den elementaren Niederschlägen entsprechen, welche zusammen den wirklichen Niederschlag ausmachen.

Setzen wir dies als zutreffend voraus, so fragt es sich nun, wie dies System das weisse Sonnenlicht zerlegt.

Zunächst wollen wir von dem einfallenden Lichte eine Farbe λ ins Auge fassen.

Die von der Platte reflectirte Menge des Lichtes λ ist nach der Summirung der Reflexionsstärken die Summe der Lichtmengen, welche von den verschiedenen elementaren Niederschlägen reflectirt werden, welche durch die verschiedenen einfachen Farben des Lichtes hervorgerufen worden sind, das auf die Platte eingewirkt hat. Nun ergiebt sich nach den oben gegebenen Auseinandersetzungen, dass die Farbe λ des einfallenden Lichtes in merklicher Menge nur durch denjenigen unter diesen sämmtlichen elementaren Niederschlägen reflectirt wird, welcher durch dieselbe Farbe λ des Lichtes, das auf die Platte eingewirkt hat, erzeugt worden und der so, hinsichtlich der Reflexion der Farbe λ, dem ganzen Niederschlag äquivalent ist.

Eine bestimmte Stelle der Platte reflectirt auf diese Weise alle Farben λ, welche auf sie eingewirkt haben, jedoch auch nur diese allein.

Uebrigens würde bei einer für das Sonnenspectrum isochromatisch gemachten Platte die Reflexionsstärke, welche der ganzen Dicke der Platte entspricht, für alle Niederschläge der Periodicität $z = \frac{\lambda}{2}$ die Gleiche sein, wenn auf die Platte dieselben Farben des Sonnenspectrums eingewirkt hätten. Nun hat auf die Platte ein Licht eingewirkt, welches die Farbe λ in einer Menge $f(\lambda)$ im Verhältniss zur Intensität dieser Farbe im Sonnenspectrum enthält; die Reflexionsstärke wird für diese Farbe der Intensität proportional sein, welche dieser Farbe in dem Lichte zukam, das auf die Platte eingewirkt hat; wenn sie $= 1$ in dem Falle war, wo das Licht, welches auf die Platte eingewirkt hat, das des Sonnenspectrums war, so wird sie demnach $f(\lambda)$ in dem Falle des farbigen Gegenstandes, und deshalb, wenn die Platte bei weissem Sonnenlicht exponirt wird, die Intensität der Farbe λ im reflectirten Lichte, welche für den Fall der Photographie des Sonnenspectrums proportional dieselbe wie in dem Lichte, das auf die Platte gewirkt hat, d. h. dieselbe wie im Sonnenspectrum war, zu dieser im Verhältniss von $f(\lambda)$ stehen, d. h. die durch eine bestimmte Stelle der Platte reflectirten Farben werden hinsichtlich ihrer Intensität im selben Verhältniss zu einander stehen, wie es für sie in dem Lichte bestand, welches auf die betreffende Stelle der Platte eingewirkt hat. Anders ausgedrückt, die in weissem Sonnenlichte exponirte Platte wird ein Bild des photographirten Gegenstandes in treuer Wiedergabe seiner Farben und Farbentöne in derselben Zusammensetzung liefern, wie die Farben der verschiedenen Punkte des Gegenstandes selbst sie aufweisen, mögen dieselben auch noch so complexer Natur sein, wie sie wollen.

Wird die Platte jedoch nicht mehr dem weissen Sonnenlicht, für welches sie isochromatisch gemacht ist, ausgesetzt, sondern etwa einem anderen Lichte, wie z. B. dem einer Oellampe, so werden die Intensitäten der verschiedenen einfachen Farben sich in dem Verhältniss ändern, wie die Intensität jeder einzelnen Farbe des Lampenlichtes gegenüber der Intensität derselben Farbe im Sonnenlicht.

Wenn, um einen besonderen Fall herauszugreifen, die Platte eine Photographie des Sonnenspectrums ist, so reflectirt sie das Spectrum der Lampe selbst so, wie dasselbe durch das Spectroscop oder das Gitter, mittels dessen es photographirt wurde, erscheint.

Die Theorie, deren Princip im Vorstehenden kurz dargelegt ist, rührt von Lippmann selbst her, der sie im Einzelnen im vorigen Jahre (1892) der Société française de Physique vorgeführt hat.

3. Bemerkungen über die aufgestellten Hypothesen.

Nicht berücksichtigt sind die durch die Reflexion hervorgerufenen Verzögerungen. Wenn man nämlich annimmt, dass die Verzögerung in Folge der Reflexion an einer veränderlichen Ebene P eine Constante und $= \frac{\lambda}{2}$ ist, so wirkt die Verzögerung gleichmässig auf alle Schwingungen ein und die Gangunterschiede ändern sich nicht. Wenn die Verzögerung in Folge der Reflexion von der Dichtigkeit und der Structur des Silberniederschlages auf der Ebene P abhängig ist, so ist klar, dass sie ebenso wie diese Structur sich für alle $\frac{\lambda}{2}$ zeigen muss; da das letztere allein für die oben gemachte Entwickelung als nöthig vorausgesetzt war, bleiben auch die Schlussfolgerungen derselben als richtig bestehen. Weniger Berechtigung hat dagegen die Hypothese, welche auf der Annahme fusst, dass kein Verlust an Licht durch Refraction und keine Absorption durch die Platte erfolgt. In der Wirklichkeit ist die periodische Function $K(z)$ durch das Product aus einer periodischen Function von z und einem Abschwächungsfactor zu ersetzen, der, wenn z grösser wird, abnimmt, und zwar um so rascher, je energischer die Absorption ist. Dadurch ändert sich das Aussehen der Curven. Der Winkel, den die Tangenten zweier Elemente bilden, die in zwei auf einander folgenden Bogen einander entsprechend liegen, ist immer constant und gleich $\Delta \alpha = 2\pi \frac{\lambda}{\lambda'}$. Durch den Abschwächungsfactor jedoch wird eine allmähliche Abnahme in der Länge der Bogen herbeigeführt. Die Grundcurve ist nicht mehr ein Kreis; die verschiedenen Curven, welche man durch die Rückkehr-Punkte gehen lassen kann, sind vielmehr Spiralen.

Ist $\lambda' = \lambda$, so bleibt die Hauptfolgerung noch bestehen: die von einer Stelle der Platte reflectirten Farben sind diejenigen, welche auf diese Stelle eingewirkt haben, jedoch kann die Intensität des reflectirten Lichtes nicht über eine von der Dicke der Platte unabhängige Grenze hinausgehen.

In Bezug auf die Zusammensetzung des reflectirten Lichtes ist zu bemerken, dass dasselbe verändert ist, weil die Absorptionskraft der Platte, welche sich geltend macht, eine Function der Wellenlänge ist. Man kann also nicht mehr sagen, dass ein farbiges Lichtbild des Sonnenspectrums, wenn es in weissem Sonnenlichte exponirt wird, ein naturgetreues Bild des Spec-

trums liefert, durch welches es selbst hervorgerufen wurde; es wird vielmehr complexe Farben reflectiren.

Eine zweite Annäherung kann man erzielen, wenn man jede Scheidewand durch eine reflectirende Ebene ersetzt und nur die Abschwächung, welche in Folge der Refraction eintritt, ins Auge fasst, indem man versucht, in dieselbe die durch Absorption hervorgerufene Abschwächung einzuführen.

Man gelangt auf diese Weise zu einer Rechnung, welche derjenigen für die Newton'schen Farbenringe in durchgelassenem Lichte entspricht.[1])



L. Boutan's Versuche zur Photographie unter dem Meere.

Louis Boutan beschrieb vor der Pariser Academie der Wissenschaften (1893) seine Versuche zur Erforschung der Meerestiefe, in besonderem seine Methode, um am Boden des Meeres Photographien herzustellen. Zunächst legte er dar, durch welche Umstände er zur Auffindung dieser Methode geführt worden ist. Bei seinen Forschungen über die Meeresbewohner an den französischen Küsten sah er sich veranlasst, mit dem Korkwamms angethan, hinauszuschwimmen, um auf dem Meeresgrunde die Metamorphosen einer besonderen Mollusken-Art zu beobachten, die man seitdem vergeblich in den Aquarien zu züchten versucht hat. Die Schönheit der Erscheinungen, welche sich ihm dabei darboten, gab ihm den Wunsch ein, dieselben nicht bloss schriftlich wiederzugeben, da man die naturgetreueste Beschreibung doch wohl für die Ausgeburt einer zu kühnen Phantasie gehalten haben würde, ferner aber auch deshalb, um jenen prächtigen Anblick auch Anderen zugänglich zu machen. So entschloss sich Boutan denn, die Photographie zu Hilfe zu nehmen, um mittels derselben unwiderlegliche Zeugnisse seiner Entdeckungen vorlegen zu können.

Zunächst gelang es ihm, mittels eines besonderen von ihm selbst construirten Apparates mit besonderem Momentverschluss Gegenstände zu photographiren, die sich in verhältnissmässig geringer Wassertiefe befanden; die Lichtmenge reichte dort noch zur Einwirkung auf die photographischen Platten aus. Je tiefer er jedoch ins Meer hinunterging, um

---

1) Vergl. hierüber die Abhandlung von Morlin in den Ann. de Chemie et de physique, 6. Serie, Bd. XXVII, Jahrgang 1892.

so mehr nahm das natürliche Licht ab, und ausserdem störte der Wellengang die richtige Aufnahme. Zur Beseitigung dieser Schwierigkeiten ging Boutan daran, bei Magnesiumlicht zu photographiren und zwar mittels einer von ihm construirten Blitzlampe. Dieser Apparat besteht nach der Beschreibung, welche der Erfinder desselben der Pariser Academie gegeben hat, der Hauptsache nach aus einer mit Sauerstoff gefüllten Tonne, auf der eine Glasglocke angebracht ist, unter welcher ein mit Alcohol getränkter Docht brennt. Auf die Flamme dieses Dochtes wird mittels eines Gummiballons Magnesiumpulver so oft geworfen, als man Aufnahmen machen will. Die Tonne ist am unteren Ende mit Löchern versehen, wodurch erreicht wird, dass in gleichem Masse, wie der Sauerstoff-Inhalt sich vermindert, das Meereswasser eindringt, wodurch das Gleichgewicht zwischen dem Luftdruck im Innern der Tonne und dem äusseren Luftdruck hergestellt wird. So ausgestattet konnte Boutan ans Werk gehen. Er machte sich nun daran, den Meeresgrund der Bai du Troc in der Nähe von Banyuls-sur-Mer aufzunehmen, die ganz besondere Reize an sich trägt. Dort findet sich nämlich in ziemlich bedeutender Meerestiefe eine ungeheure Fläche haarförmiger Pflanzenbildungen, sog. Paucidonien, die dem, der auf den Meeresgrund hinuntersteigt, bis zur Brusthöhe reichen. Grosse Krabben treiben sich zwischen diesen Pflanzen umher, unbewusst der Gefahr, welche ihnen von zahlreichen Kopffüssern (Cephalopoden) droht, die unter den Steinen sich verborgen halten und, wenn eine Krabbe an ihrem Versteck vorüberkommt, ihre Fangarme nach derselben ausstrecken, sie erfassen und zerdrücken, während sie die schnell dahin schwimmenden Fische nur selten festzuhalten vermögen.

Solch ein Vorgang bietet eine treffliche Gelegenheit zu photographischen Aufnahmen des Treibens der Thiere auf dem Meeresgrunde. Dazu wird der Apparat aus dem Boot, welches den Photographen begleitet und an dem sein Schwimmanzug befestigt ist, ins Wasser hinabgelassen und eingestellt; ein Magnesium-Blitz folgt dem andern und durch das ungewohnte Licht angelockt, umschwärmen Schaaren von Fischen, darunter manche von nicht geringer Grösse, den Apparat. Die Aufnahmen nehmen verhältnissmässig kurze Zeit in Anspruch; alle sind so gut wie Momentbilder.

Hatte man früher schon Mittel und Wege gefunden, die Himmelstiefen mittels der Photographie zu erforschen, so wird dieselbe uns heute die Geheimnisse der Tiefen des Weltmeeres

enthüllen, denn es ist klar, dass, nachdem so einmal das Princip solcher Forschungen entdeckt ist, es möglich sein wird, einen automatisch wirkenden Apparat in solche Tiefen hinabzulassen, deren Besuch sich den Tauchern verbietet, so dass selbst das, was in diesen Tiefen sich abspielt, durch photographische Aufnahmen festgehalten werden kann. — s.



Die Photographie mittels des „Monocle“ oder der Brillengläser.

Von Director Dr. J. M. Eder.

Gegenwärtig greift man versuchsweise wieder zu dem alten System zurück: mit einfachen, nicht achromatisirten Linsen Porträt- und Landschaftsaufnahmen zu machen; diese einfachste Art von Linsen, nämlich Brillengläser oder „Monocle“, geben unter gewissen Verhältnissen recht brauchbare Photographien, welche sogar in einzelnen Fällen eigenthümliche und gute künstlerische Effecte zu erzielen gestatten und dabei wenig kostspielig sind.

Insbesondere wurde die Aufmerksamkeit in der letzten Zeit auf diese Linsen gelenkt durch die absichtlich mit einer allgemeinen, mehr oder weniger starken Bildunschärfe behafteten grösseren Porträtphotographien, welche mit derartigen Brillengläsern oder Monocles von langem Focus (beiläufig 50 bis 90 cm) hergestellt waren.

Die künstlerisch sehr wirksamen grossen Studienköpfe vom Hof-Photographen Müller in München mit wenig abgeblendeten achromatisirten Landschaftslinsen (von langer Brennweite) sind bekannt[1]), ebenso noch frühere Arbeiten auf diesem Gebiete[2]); in neuerer Zeit ging man noch einen Schritt weiter, wählte nichtachromatische einfache Linsen an Stelle der kostspieligen grossen Euryskope oder Aplanate, wobei man allerdings einen geringeren Bildwinkel als in letzterem Falle erzielte und eine allgemeine mässige Bildungsschärfe mit in den Kauf nehmen musste, wenn man mit grösseren Blenden arbeiten wollte.

Aber gerade diese allgemeine milde Unschärfe ist bei grösseren Bildformaten manchem Fachphotographen, ins-

1) S. Friedr. Müller, Ueber Verwendung der Vorderlinsen von Doppel-Objectiven behufs Herstellung grösserer Porträts (Eder's Jahrbuch f. Photogr. für 1887. Bd. I, S. 175).

2) Eder's Ausführliches Handbuch der Photographie, Bd. I, zweite Hälfte, pag. 52.

besondere aber Amateuren erwünscht, worüber bereits an anderen Orten ausgedehnte Discussionen stattfanden. Wie man immer über diese Richtung der absichtlichen Erzeugung von Bildern mit mässiger, milder Unschärfe denken mag, so viel steht fest, dass grosse Köpfe eine grössere Unschärfe vertragen als kleine Bilder, denn im ersteren Falle werden die Bilder in viel grösseren Distanzen betrachtet.[1])

Der Grad der Bildschärfe, welche sich beim Photographiren mit uncorrigirten Monoclelinsen erzielen lässt, hängt (abgesehen von minderwichtigen Nebeneinflüssen, welche mit der Linsenform im Zusammenhange stehen) insbesondere von der sogenannten Focusdifferenz und von der relativen Blendenöffnung ab, denn beim Abblenden wird aus den bekannten Gründen die Bildschärfe erhöht und selbst der durch Focusdifferenz verursachte Fehler dadurch herabgedrückt, weil durch die Steigerung der Tiefe des Focus beim Abblenden das Auseinanderfallen des „optischen“ und „chemischen“ Focus weniger stark bezüglich der resultirenden Bildschärfe zur Geltung kommt.

Die Focusdifferenz hat ihren Grund darin, dass bei nichtachromatischen einfachen Linsen (Monocles, Brillengläsern) die Vereinigungsweiten der optisch hellen Strahlen (roth, gelb, grün) mit jenen der photographisch am stärksten wirkenden (blau, violett) nicht zusammenfallen. Bei den für gewöhnlich in Anwendung stehenden Sammellinsen von Crownglas liegt z. B. das blaue Bild um $^1/_{50}$ der Hauptbrennweite näher an der Linse als das gelbe.

Um diesen durchschnittlichen Betrag kann man bei Anwendung einer einfachen Crownglaslinse nach geschehener Einstellung des optischen Bildes auf die Visirscheibe einer Camera dieselbe der Linse nähern, um ein scharfes optisches Bild zu erhalten. Und zwar gilt dieser Werth für alle Entfernungen des Gegenstandes von Unendlich bis auf wenige Meter. Von da ab ist er etwas reichlicher zu nehmen, doch beträgt der Zuwachs der Correction selbst bei 1 m Distanz nicht viel über den vierten Theil. Bei noch grösserer Annäherung, also bei Reproductionen oder Vergrösserungen, steigt die Grösse der Correction, doch lässt sie sich stets in Theilen der Hauptbrennweite ausdrücken. Für die weitaus meisten Fälle genügt also der einfache Grundsatz, um $^1/_{50}$ der Brennweite den Rücktheil der Camera einzuschieben, und zwar findet man bei den hier in Rede stehenden Photographien grösserer

1) Näheres Eder's Ausführliches Handbuch der Photographie, Bd. I, zweite Hälfte, pag. 215.

Köpfe mit solchen einfachen Grundsätzen der Correctur um so eher das Auslangen, wenn man einen mittleren milderen Grad von gleichmässig vertheilter Unschärfe hierbei gelten lassen will.

Wenn man genau die Focusdifferenz copiren will, so kann man sich der Steinheil'schen Tabelle bedienen.[1])

Dr. R. Steinheil's Correctionstabelle zur Bestimmung der Aenderung der chemischen Focusdifferenz bei Einstellung auf verschiedene Entfernungen.

I.	II.	I.	II.	I.	II.
a	Δ	*a*	Δ	*a*	Δ
100	1,020	9	1,26	2,7	2,45
90	1,022	8	1,30	2,6	2,56
80	1,025	7	1,35	2,5	2,69
70	1,029	6	1,43	2,4	2,84
60	1,034	5	1,54	2,3	3,01
50	1,040	4	1,75	2,2	3,23
40	1,051	3.5	1,92	2,1	3,49
30	1,069	3,0	2,20	2,0	3,81
20	1,102	2,9	2,23	—	—
10	1,23	2,8	2,35	—	—

Erklärung der Tabelle: In Rubrik I sind Objectabstände *a* (Abstände des zu photographirenden Gegenstandes vom Objectiv) in Einheiten der Brennweite angeführt; in Rubrik II die Zahlen Δ, mit welchen die Focusdifferenz δ multiplicirt werden muss, um für den entsprechenden Objectabstand richtig einzustellen, um ein photographisch scharfes Bild zu erhalten.

Gebrauch der Tabelle: Die Focusdifferenz bei Einstellung auf Unendlich wird als bekannt vorausgesetzt; bezeichnen wir die Brennweite für Gelb (Fraunhofer'sche Linie *D*) $= p_D$ und jene für Blau (bei der Fraunhofer'schen Linie *G*) mit p_g, so ist $p_D - p_g = \delta$. Dann ist, falls die betreffende Linse ein nicht achromatisirtes „Monocle“ ist, also die Farbenfehler nicht compensirt sind, die Brennweite für die Fraunhofer-Linie *G* —, $p_g = p_D - \delta$. Für den Zusammenhang zwischen Objectabstand, Bildabstand und Brennweite existiren längst

1) S. Ausführlicheres Eder, Phot. Corresp. 1893.

Tabellen[1]), wenn das Objectiv keine sogenannte Focusdifferenz besitzt.

Aus dieser Tabelle entnimmt man den dem vorgeschriebenen Objectabstand entsprechenden Bildabstand — oder misst den letzteren unmittelbar am Camera-Auszug vom Objectiv bis zur Visirscheibe — und erhält so die Auszugslänge für die optische Einstellung oder a_D, d. h. die Bildweite a für die gelben Strahlen bei der Fraunhofer-Linie D. Um nun zu finden, um wie viel die Camera-Rückwand hineingeschoben werden muss, damit derselbe Gegenstand (bei gleichem Abstand desselben) chemisch eingestellt ist, drückt man den Objectabstand der Linse in Einheiten der Brennweite derselben aus, sucht die so gefundene Zahl in der ersten Rubrik (I) obiger Tabelle und findet so in

Fig. 15.

der zweiten Rubrik (II) eine Zahl, mit welcher die bekannte Focusdifferenz $p_D - p_g = \delta$ multiplicirt werden muss, um den Werth zu finden, um welchen gegen die optische Einstellung hingeschoben werden muss.

Beispiel: Eine Linse von 40 cm Brennweite für D habe die Focusdifferenz $\delta = 0{,}4$ cm, d. h. für dieselbe ist $p_D = 40$ cm und $p_G = p_D - \delta = 3{,}96$ cm.

Es soll nun ein Gegenstand in natürlicher Grösse photographirt werden; aus der erwähnten Tabelle über Object- und Bildabstand sieht man sofort, dass die Aufstellung so gewählt

1) So z. B. Handbuch der angewandten Optik von Steinheil und Voit in München. Ferner Eder's Ausführliches Handbuch der Photographie, Bd. I, zweite Hälfte.

werden muss, dass $a_D - \alpha_D = 2p_D$ wird, wenn a, α und p den Objectabstand, den Bildabstand und die Brennweite für die gelben Strahlen (bei D) bedeuten. Man sucht also in Steinheil's Tabelle die Zahl 2, weil der Objectabstand zweimal grösser als die Brennweite ist und findet ihr entsprechend die Zahl 3,81, und weiss nun, dass man 0,4 × 3,81 = 1,52 cm die Camera-Rückwand hineinschieben muss, um das chemische Bild scharf zu erhalten.

In neuerer Zeit kommen von den Optikern „Monocle-Linsen“ für Porträt und Landschaftsaufnahmen in den Handel. Ich kann empfehlen z. B.:

1. Schulze & Barthels (Rathenow, Preussen) Monocle-Linsen von 70 cm Focus und 8 cm Oeffnung. Gibt Porträte im Format von 20 × 31 bis 40 × 50 cm.

2. Von Suter in Basel. Barytglas-Monocle von 40 bis 60 cm Focus.

3. Dehors & Deslandres (Paris) „Satz von Brillengläsern“ (Trousses-Besicles), welche Sammellinsen von 4 cm Durchmesser und einem Focus 30, 40, 45, 50, 55 und 60 cm entsprechen. Sie geben eine Correctionstabelle für verschiedene Bildgrössen an.[1])

Alle diese Monocles sind einfache Sammellinsen, entweder biconvex (wie die ordinären Brillengläser) oder planconvex; die Fassung ist analog jener der einfachen Landschaftslinsen, d. h. mit vorgesetzter Blende. Im Durchschnitte arbeiten diese Linsen mit relativ grossen Oeffnungen schlecht (zu grosse Verworrenheit des Bildes und schlechte Vertheilung der Durchschnittsschärfe), mit $\frac{f}{15}$ bis $\frac{f}{18}$ aber bereits genügend scharf (oder richtiger mässig unscharf) für grosse Köpfe, falls man die Focusdifferenz ausgleicht; mit Blendungen von $\frac{f}{40}$ und darunter ist die Bildfläche (mit Focuscorrectur) eine ziemlich hohe, und mit $\frac{f}{70}$ schon ähnlich wie bei Aplanaten, wenn man auf einen grossen Bildwinkel verzichtet, jedoch ist die Belichtungszeit in letzterem Falle so lang, dass man nur im Freien damit arbeiten kann.

1) S. Eder's Abhandlung „Phot. Corresp.“ 1893.

Dehors und Deslandres Loch-Objectiv mit Visir-Vorrichtung (Sténopé-Viseur).

Von Director Dr. J. M Eder.

Verwendet man statt der photographischen Gläser eine „Lochcamera“ oder setzt man an Stelle des Objectivbrettes eine Metallplatte mit einem kleinen Loch, so kann man Aufnahmen machen, deren Bildschärfe von der Grösse des Loches abhängt. Für jede Camera-Auszugsweite gibt es eine günstigste Loch-Oeffnung, die um so grösser sein kann, je länger der Auszug der Camera ist.[1]) Bei kleinen Loch-Oeffnungen ist

Fig. 16.

es wegen Lichtmangels schwer, das Bild auf der Visirscheibe gut beurtheilen zu können. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, erfanden Dehors und Deslandres (Paris, 1893) ein einfaches practisches Instrument zur Herstellung von Loch- und von Monocles-Aufnahmen. Es enthält auf einer rotirenden Scheibe vier Löcher mit verschiedenen Oeffnungen und vier kleinen Monoclen, mit welchen sich auch gute Aufnahmen machen lassen. Die Monocles haben dieselbe Brennweite, welche als die beiläufig günstigste Auszugslänge der Camera für die an

1) S. Näheres, Eder's Ausf. Handb. d. Photogr. Bd. I, 2 Abtheilung 1892).

der rotirenden Scheibe zunächstliegende Lochdimension zu gelten hat. Man kann also mit der einfachen Linse einstellen, dann die Scheibe drehen und mit dem „Loch-Objectiv" photographiren. Die Bilder sind mehr oder weniger unscharf, was in manchen Fällen nicht stört, so dass man mitunter mit gutem Erfolge Landschaftsaufnahmen mit solchen „Loch-Objectiven" macht.



Ueber Doppel-Anastigmate.

Von C. P. Goerz, Optische Anstalt in Schöneberg bei Berlin, Hauptstr. 7a.

Seit einigen Jahren sind der optischen Industrie durch die Arbeiten des glastechnischen Laboratorium zu Jena neuè Glassorten zur Verfügung gestellt, welche vermöge ihrer von den früher allein zugänglichen Glasarten durchaus abweichenden optischen Eigenschaften Anregung zur Verbesserung der optischen Instrumente, besonders der photographischen Objective, gegeben haben.

Die Bedingung zur Beseitigung der astigmatischen Fehler schief einfallender Strahlenbüschel erfordert ein Crownglas von höherer brechender Kraft, als das mit ihm verbundene Flintglas. Glassorten, welche derartige Combinationen möglich machen, werden seit 1886 regelmässig hergestellt, und es ist seit dieser Zeit von verschiedenen Seiten der Versuch gemacht worden, das neue Glasmaterial zur Beseitigung der astigmatischen Fehler der Photographenobjective anzuwenden. So entstand u. A. der „Anastigmat" von Hartnack, welcher im Jahre 1887 von Dr. Miethe errechnet wurde. Dieses Objectiv ist frei von Astigmatismus bei annähernder Ebenheit des Bildes; es hat jedoch, ebenso wie alle ähnlichen von anderen Optikern nach dem gleichen Princip hergestellten Instrumente, den Nachtheil, dass die sphärische Abweichung nicht gehoben werden kann, das System daher für die meisten Fälle der photographischen Praxis zu lichtarm und insbesondere für Momentaufnahmen ungeeignet ist.

Der Grund für diese Thatsache liegt darin, dass zur Compensation der sphärischen Abweichung das Brechungsvermögen des Crownglases nothwendig kleiner sein muss, als dasjenige des mit ihm verbundenen Flintglases.

Der Construction eines sphärisch corrigirten, d. h. unbeschadet der Bildschärfe lichtstarken Anastigmaten scheinen demnach zwei unvereinbare, sich widersprechende Bedingungen

hindernd in den Weg zu treten, und man hat in der That längere Zeit in den bestinformirten wissenschaftlichen Kreisen die Möglichkeit einer Construction, welche beide der genannten Eigenschaften in sich vereinigt, in Abrede gestellt.

Erst dem Erfinder der neuerdings bekannt gewordenen „Zeiss' Anastigmate" (D. R.-P. No. 56109), Dr. P. Rudolph in Jena, gelang es, den Nachweis für die Ausführbarkeit lichtstarker Anastigmate zu führen.

Auf wesentlich anderem Wege, als ihn Dr. Rudolph eingeschlagen, hat die anmeldende Firma versucht, dem idealen Ziele näher zu kommen. Es wurden umfangreiche rechnerische Arbeiten unternommen, welche zunächst nur den Zweck verfolgten, unter Zugrundelegung einer neuen Objectivform die astigmatischen Fehler soweit zu reduciren, als dies überhaupt möglich erschien, in der nach menschlichem Ermessen berechtigten Erwartung, dass, wenn auch die Möglichkeit einer vollständigen Beseitigung der astigmatischen Fehler wirklich ausgeschlossen sein sollte, dennoch wesentliche Verbesserungen in der angedeuteten Richtung zu erhoffen wären.

Von den oben erwähnten, theoretisch feststehenden Thatsachen ausgehend, wonach zur Compensation der sphärischen Aberration ein Crownglas von niedrigerem, zur Compensation der astigmatischen Fehler dagegen ein Crownglas von höherem Brechungsvermögen, als das mit demselben zu combinirende Flintglas besitzt, erforderlich ist, wurde an der Hand der strengen Berechnung untersucht, wie weit ein Doppelobjectiv, dessen beide Hälften aus drei Linsen verkittet sind, den Forderungen der Compensation beider Fehler, der spärischen Abweichung und des Astigmatismus, gerecht zu werden vermochte.

Die einzelnen Bestandtheile derartiger Systeme konnten mit Aussicht auf Erfolg so zusammengesetzt werden, dass dieselben entweder aus einem zwischen zwei positiven Crowngläsern *a* und *a'*, Fig. 17, eingeschlossenen negativen Flintglase *b* bestehen derart, dass das eine der beiden Crowngläser etwa *a* einen höheren, das andere, also *a'*, einen niedrigeren Brechungsindex hat, als das eingeschlossene Flintglas *b*, oder aber aus einem von zwei negativen Flintgläsern *b b'*, Fig. 2, eingeschlossenen Crownglase *a*, wobei dem einen der beiden Flintgläser, etwa *b*, höhere, dem anderen, also *b'*, niedrigere Brechung beizulegen wäre, als dem eingeschlossenen, positiven Crownglase *a*.

Es zeigte sich, dass beide Arten der Zusammenstellung es ermöglichen, bei Compensation der sphärischen und chro-

matischen Abweichung den Astigmatismus nicht nur zu reduciren, sondern in theoretisch vollkommener Weise zu beseitigen.

Von den beiden ins Auge gefassten Ausführungsarten führt die letztere — Crown zwischen zwei Flint — auf ungünstige Formen der Einzellinsen und auf Glasarten, deren practische Verwendbarkeit durch nachtheilige Eigenschaften eingeschränkt ist, weshalb nur die erstere Art — Flint zwischen zwei Crown — bei der weiteren Bearbeitung des Problemes und zur Feststellung der Constanten eines practisch ausführbaren Objectives beibehalten wurde.

Als Beispiel ist in Fig. 19 ein Objectiv der beschriebenen Art von 240 mm äquivalenter Brennweite und 36 mm

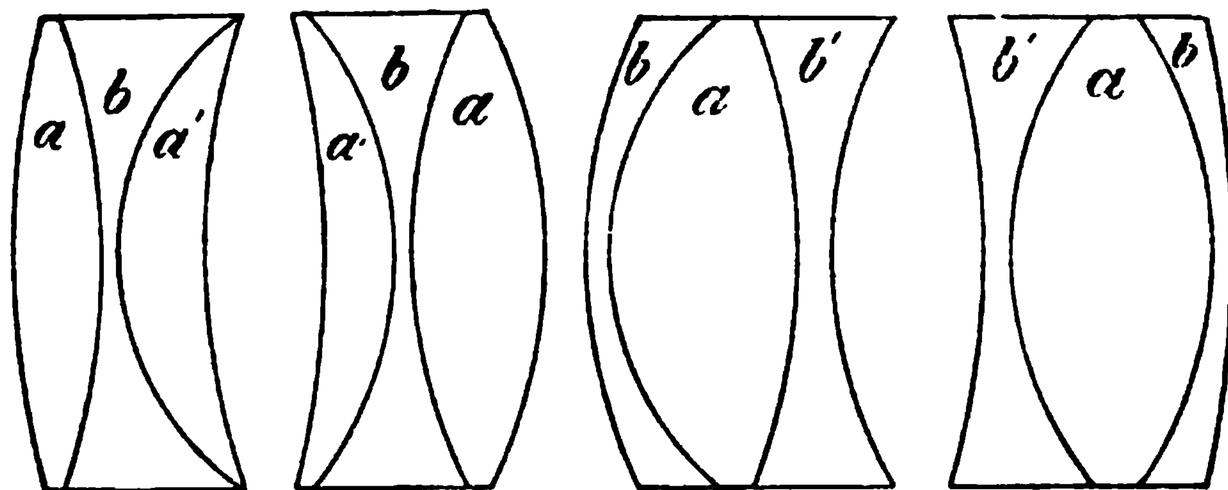


Fig. 17. Fig. 18.

freier Linsenöffnung in natürlicher Grösse im Achsenschnitt dargestellt.

Die grösste wirksame Oeffnung beträgt 30 mm, entsprechend dem achten Theile der Brennweite. Die zur Herstellung des Objectives erforderlichen Constanten sind folgende:

Krümmungsradien:	Glasdicken:	Glassorten:	
		$n\,D$	$n\,G$
$R_1 = -R_8 = 45{,}835$	$d_1 = d_6 = 7{,}334$	$L_1 = L_6$: 1,61310	1,62683
$R_2 = -R_7 = 54{,}324$	$d_2 = d_5 = 1{,}833$	$L_2 = L_5$: 1,56804	1,58182
$R_3 = -R_6 = 19{,}853$	$d_3 = d_4 = 4{,}584$	$L_3 = L_4$: 1,51497	1,52663.
$R_4 = -R_5 = 49{,}088$	$\Delta = 11{,}00$ (Luftabstand)		

Alle Masse, Radien, Glasdicken, Abstände etc. sind in Millimetern ausgedrückt. Die Glassorten sind bestimmt durch die Brechungsexponenten für die Linie D (n_D) des Sonnenspectrums und für die Linie des Wasserstoffspectrums $H\gamma$ ($n\,G'$).

Als Vereinigungsweiten (F) in verschiedenen Zonen das Objectiv treffender, zur Achse parallel gerichteter Strahlen findet man durch Rechnung:

$$\text{für Centralstrahlen} \left\{ \begin{array}{l} FG' = 223{,}065 \\ FD = 223{,}275 \end{array} \right. \Delta = -0{,}210,$$

$$\text{für Mittelzone } F:12 \left\{ \begin{array}{l} FG' = 221{,}400 \\ FD = 221{,}360 \end{array} \right. \Delta = +0{,}040,$$

$$\text{für Randzone } F:8 \left\{ \begin{array}{l} FG' = 223{,}495 \\ FD = 223{,}442 \end{array} \right. \Delta = +0{,}053.$$

Rechnet man einen unter 30 Grad zur Achse geneigten Hauptstrahl durch das System und bestimmt auf demselben den Ort des Bildpunktes der Sagittalstrahlen und denjenigen der Meridionalstrahlen, so erhält man in der Distanz beider Punkte ein Mass für den noch vorhandenen Astigmatismus. Diese Distanz beträgt bei dem als Beispiel angeführten Objective 1,2 mm bei Ebenheit des Bildes der Meridionalstrahlen; dieser thatsächlich noch vorhandene Rest von Astigmatismus übt auf die Schärfe des Randbildes keinen grösseren Einfluss aus, als ihn die secundäre sphärische Abweichung in der Achse hervorbringt.

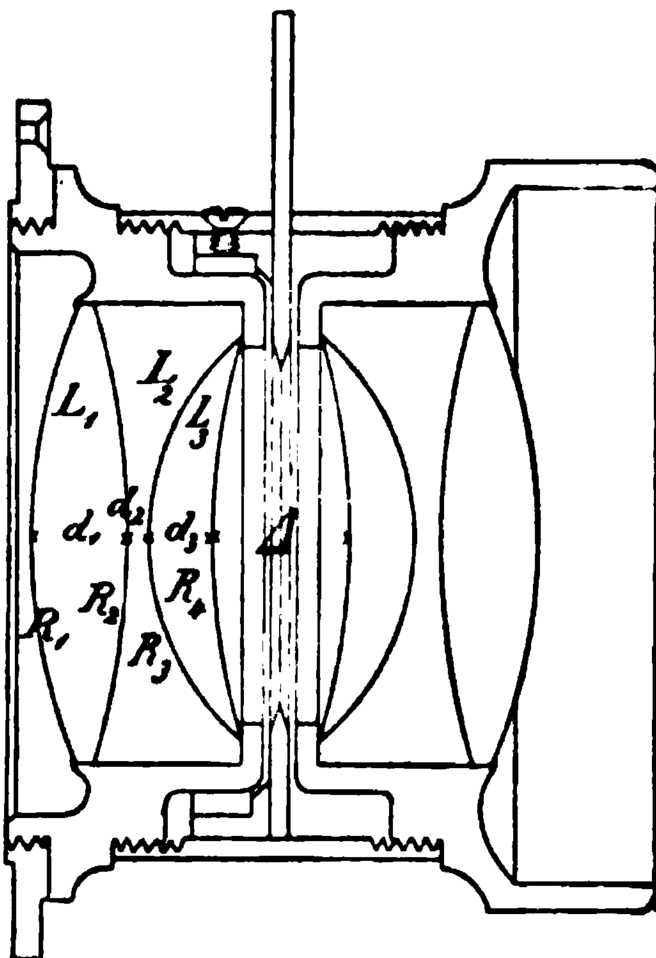


Fig. 19.

Das oben als Beispiel aufgeführte, streng berechnete Objectiv ist symmetrisch gebaut; diese Zusammensetzung aus zwei völlig gleichartigen Hälften ist jedoch nicht als ein besonderes Merkmal des vorliegenden Objectivtypus anzusehen; das allein charakteristische Kennzeichen der neuen Objectivart ist vielmehr die Zusammensetzung der für sich sphärisch, chromatisch und astigmatisch corrigirten Einzelsysteme aus je drei Linsen in der beschriebenen Abstufung in den Brechungsindices des angewandten Glasmaterials; man könnte vielmehr dem einen System des Objectives eine andere äussere Form wie dem anderen geben oder gar in demselben

Objective das eine System nach Fig. 17, das andere System nach Fig. 18 einrichten. Derartige Abänderungen in der äusseren Form der einzelnen Linsen kann ohne Schwierigkeit jeder rechnende Optiker vornehmen; sie sind übrigens vom practischen Standpunkte aus betrachtet als zwecklos zu bezeichnen, da die einfachere symmetrische Anordnung allen hier in Betracht kommenden Bedingungen in ausreichendem Masse genügt.

Da ferner jedes der beiden Einzelsysteme für sich ein selbständiges, astigmatisch, sphärisch und chromatisch corrigirtes Objectiv darstellt, so kann man dieselben auch für sich allein als einfache Photographenobjective verwenden.

Patentansprüche.

1. Ein photographisches Doppelobjectiv, dessen beide Einzelsysteme für sich sphärisch, chromatisch und astigmatisch corrigirt und zu diesem Zwecke aus drei Linsen zusammengesetzt sind und zwar:

a) entweder aus einer negativen Linse, welche von zwei positiven Linsen eingeschlossen ist, von denen die eine höhere, die andere niedrigere brechende Kraft besitzt, als die eingeschlossene negative Linse;

b) oder aus einer positiven Linse, welche von zwei negativen Linsen eingeschlossen ist, von denen die eine höhere, die andere niedrigere brechende Kraft besitzt, als die eingeschlossene positive Linse.

2. Die Anwendung eines Einzelsystemes der in Anspruch 1 angegebenen Art für sich als selbständiges Photographenobjectiv.



Das Wesentliche der photographischen Perspective.

Von Prof. Fr. Schiffner in Wien.

Man hat lange Zeit nur eine Art Perspective gekannt; nämlich jene, bei welcher die perspectivische Zeichnung $a\,b$ (Fig. 20) als Schnitt einer Ebene E mit den vom Objecte $A\,B$ zu einem Punkte O gezogenen Strahlen erhalten wird. Dieselbe unterliegt keinen Einschränkungen, folgt nur geometrischen Gesetzen und wird deshalb am besten als geometrische Perspective bezeichnet; sie ist eine centrale Projection oder eine collineare Abbildung.

Erst Dr. G. Hauck machte im Jahre 1879 mit Erfolg darauf aufmerksam,[1]) dass diese geometrische Perspective nur zum geringen Theile dem Anschauungsbilde entspricht, welches beim wirklichen Betrachten der Gegenstände in uns entsteht. Hierbei sind bekanntlich weniger die geometrischen Regeln, sondern vielmehr die Gesetze der physiologischen Optik massgebend. Ein Bild, welches dem entsprechend entworfen wird, nennt Hauck eine subjective Perspective. Bei einer solchen Zeichnung nimmt man mehr Rücksicht auf die wirklichen Formen der Objecte und der Netzhautbilder als bei der geometrischen Perspective, weshalb sie auch eine conform-perspectivische Abbildung genannt wird.

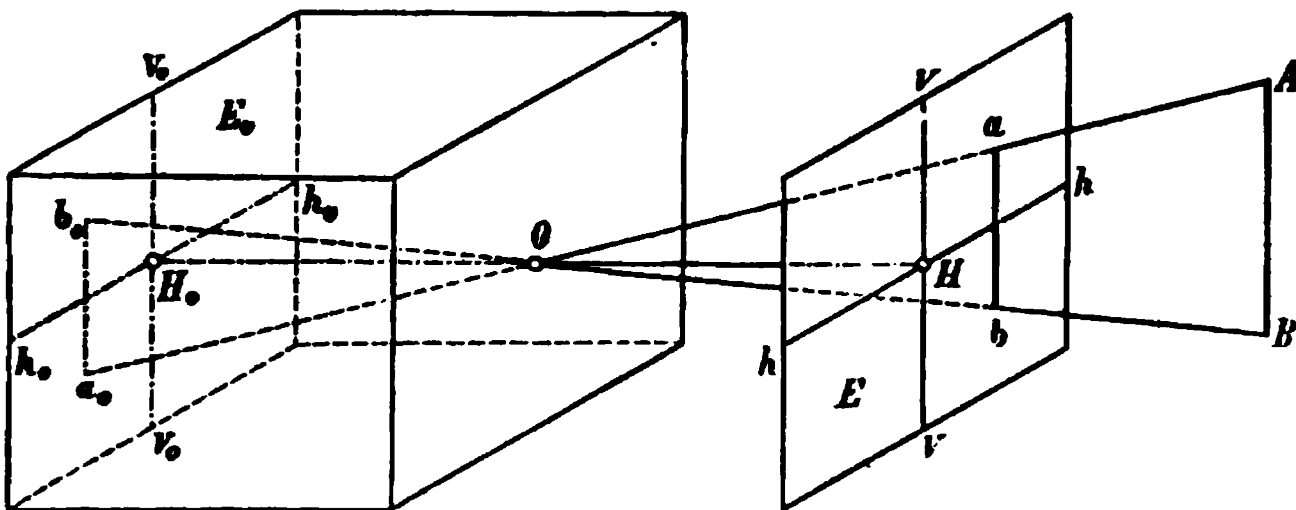


Fig. 20.

Die geometrische und die subjective Perspective stehen innerhalb gewisser Grenzen zum grossen Theile in Uebereinstimmung; dieses ihnen gemeinsame Gebiet gehört der absoluten Perspective an.

Betrachten wir nun das photographische Bild. So lange wir mit einer Lochcamera, deren Oeffnung O ist (Fig. 20) oder mit einem Objective arbeiten, das einen nach O fallenden Kernpunkt hat, so lange können wir uns das negative Bild in der Ebene E_0 als Schnitt dieser Ebene E_0 mit dem vom Objecte $A\ B$ durch O gehenden Strahlenbündel entstanden denken.

1) Die subjective Perspective und die horizontalen Curvaturen des dorischen Styls. Eine perspectivisch-ästhetische Studie von Dr. G. Hauck, Prof. a. d. k. techn. Hochschule zu Berlin. Stuttgart, K. Wittwer. 1879. Vor Dr. G. Hauck wurde zwar auch schon öfter, namentlich von De la Fournerie, betont, dass eine reine geometrische Perspective nicht künstlerisch wirke, eine stichhaltige Begründung hierfür findet sich aber erst in obgenanntem Buche.

Die positive Copie von E_0 würde man sich als Schnitt der Ebene E — die zu E_0 für das Centrum O symmetrisch liegt — mit dem genannten Strahlenbündel vorstellen können; es ist also hier die Photographie eine geometrische Perspective für O als Auge und $OH = OH_0$ als perspectivische Distanz.

Wenden wir bei der photographischen Aufnahme ein Objectiv mit getrennten Knotenpunkten (die bei photographischen Objectiven zugleich die Hauptpunkte des optischen Systems sind) an, so kann man sich den bekannten Eigenschaften der Knotenpunkte entsprechend denken, die vom Objecte AB zum ersten Knotenpunkte K gerichteten Strahlen (Fig. 21) würden verschoben, bis K mit dem zweiten Knotenpunkte k zusammenfällt; dann erscheinen die austretenden Strahlen als Fort-

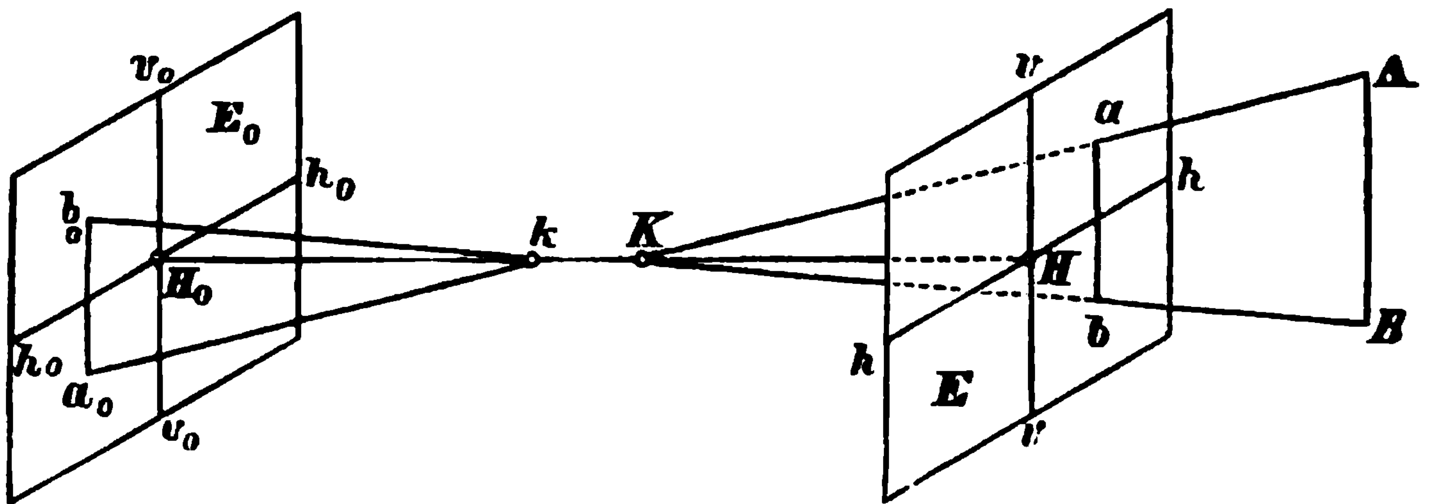


Fig. 21.

setzungen der eintretenden. Jetzt entsteht das Negativ so wie in der Lochcamera, das positive Bild ist demnach wieder eine geometrische Perspective, aber mit dem Unterschiede, dass der erste Knotenpunkt Centrum der Projection und die Entfernung kH_0 des zweiten Knotenpunktes von der empfindlichen Platte der perspectivischen Distanz KH des Bildes gleich ist.

So lange wir nun bei einer Photographie bloss auf diese rein geometrische Entstehungsweise Gewicht legen, sie nur als perspectivische Zeichnung betrachten, wie z. B. bei der photographischen Messkunst, so lange ist sie für uns eine geometrische Perspective. Verlangen wir aber von der Photographie, dass sie ein schönes, künstlerisch wirkendes Bild sein soll, dann muss sie auch dem subjectivischen Anschauungsbilde ebenso Rechnung tragen, wie es der Künstler bei seinen freien Entwürfen thut — sie sollte eine subjective Perspective sein. Weil aber die Photographie ihrer Entstehung nach eine

geometrische Perspectivie ist und eine subjective nicht werden kann, so muss man wenigstens trachten, dass sie eine absolute Perspective wird, d. h. nur dem Gebiete entnommen ist, welches der geometrischen und der subjectiven Perspective gemeinsam ist.

Wenn wir im Hinblicke auf all' das Gesagte eine Lehre über die Formgebung in der Photographie aufbauen, so haben wir die photographische Perspective. Ihre Grundlagen sind dieselben wie bei der geometrischen Perspective, doch mit vielerlei Einschränkungen.

Bei der photographischen Perspective ist folgendes zu beachten:

1. Das Auge ist an die Stelle der Oeffnung der Lochcamera oder an die Stelle des ersten Knotenpunktes der Linsencombination zu setzen.

2. Die Entfernung des Auges vom Hauptpunkte der Photographie ist so gross, wie der Abstand der Lochcamera-Oeffnung oder der des zweiten Knotenpunktes von der empfindlichen Fläche.

3. Mit Rücksicht auf die Empfindlichkeit unserer Augen für die verticale Richtung müssen wir trachten, die Verticalen des Objectes auch auf der Photographie wieder vertical zu bekommen, was der Fall ist, wenn wir stets mit vertical stehender Platte arbeiten.

4. Wir müssen unsere Aufnahmen thunlichst den Verhältnissen anpassen, unter welchen gewöhnlich die Photographien betrachtet werden, d. h. Objective mit circa 25 cm Brennweite nehmen und den perspectivischen Hauptpunkt nahe der Bildmitte wählen.

5. Da nach den Untersuchungen von Dr. G. Hauck die geometrische und subjective Perspective nur innerhalb eines Gesichtsfeldes von höchstens 36° kaum merklich verschieden sind, so sollen wir diesem engen Gesichtsfelde der absoluten Perspective entsprechend, die photographischen Bilder bloss bis zu einem Winkel von höchstens 36° ausnützen.

6. Photographien, welche eine abnorme Brennweite, einen grossen Bildwinkel oder versetzten perspectivischen Hauptpunkt haben, sollen mit Markirungen und Daten versehen werden, welche diese abnormen Verhältnisse genügend kennzeichnen, damit der Beschauer nicht wegen der unrichtigen Stellung des Auges einen falschen Eindruck empfängt.

7. Es wäre gut, wenn wir uns angewöhnen würden, die Photographien immer aus dem richtigen perspectivischen Centrum und mit einem Auge zu betrachten, oder wenn wir mehr Stereoskopbilder herstellen würden.

8. Es wäre wünschenswerth, der Perspective mehr Aufmerksamkeit zu schenken, damit man auch ohne Angaben über

Brennweite, Hauptpunkt und Bildwinkel bei einer Photographie sofort beurtheilen kann, ob sie mit einem Teleobjectiv, oder mit einem Weitwinkel aufgenommen ist, ob der perspectivische Hauptpunkt hoch, tief oder seitlich liegt, um dann dem Resultate entsprechend seinen Standpunkt wählen zu können. Perspectivische Kenntnisse befähigen auch den Photographen, die aufzunehmenden Objecte derart zu gruppiren, wie sie perspectivisch gut wirken und den Standpunkt so zu wählen, dass keine unangenehm wirkenden perspectivischen Verzerrungen auftreten, sondern nur solche, welche einen bestimmten beabsichtigten Zweck herbeiführen.

In den angeführten acht Punkten ist die photographische Perspective gekennzeichnet. Ich habe diese Grundlagen in einer demnächst erscheinenden Publication weiter ausgeführt.



Das Photographiren von Eis- und Schnee-Krystallen.[1])

Von Dr. R. Neuhauss in Berlin.

Die Form der Schnee- und Eiskrystalle zog schon in früher Zeit die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich. Die ersten Abbildungen derartiger Krystalle finden wir in dem, im sechzehnten Jahrhundert erschienenen Werke des schwedischen Bischofs Olaus Magnus. Später erwarben sich besonders der Walfischjäger Scoresby und der englische Physiker J. Glaisher Verdienste um die Sache. Glaisher's, mit grosser Sorgfalt ausgeführte Zeichnungen erregten allseitiges Staunen und — Kopfschütteln. Es sind eben Zeichnungen, denen stets mehr oder minder individuelle Auffassung anhaftet. Um über die thatsächlichen Formen der Krystalle ins Klare zu kommen, blieben Photogramme unbedingt nothwendig. Wahrscheinlich machte sich schon mancher Mikrophotograph an die Arbeit, die zierlichen, kleinen Gebilde aufzunehmen; jedoch verlautete bisher noch niemals etwas von Resultaten. Die Sache hat nämlich ihre grossen Schwierigkeiten: Befindet sich der mikrophotographische Apparat in einem wenn auch recht kalten, ungeheizten Zimmer, so ist es selbst bei grösster Beschleunigung der Arbeit unmöglich, den auf einem Objectträger aufgefangenen Krystall zu photographiren. Einerseits beschlägt der Objectträger sofort, wenn man ihn aus dem Freien in einen wärmeren Raum bringt, andererseits schmilzt und verdunstet der Krystall

1) S. die Illustrations-Tafeln.

innerhalb weniger Secunden. Arbeiten im Freien ist also durchaus nothwendig. Ferner wird man auch im Freien kaum brauchbare Resultate erzielen, wenn die Lufttemperatur nicht mindestens — 5 Grad R. beträgt. Erst beim Mikrophotographiren merkt man, ein wie flüchtiger Körper der Schnee ist. Der „ewige Schnee" bleibt eine Fabel. Selbst bei strengster Kälte geht die Verdunstung ohne sichtbares Abschmelzen schnell vor sich. Gehört es nun an sich schon nicht zu den Annehmlichkeiten dieses Lebens, bei einer Temperatur von — 5 Grad R. und darunter Arbeiten auszuführen, die, wie die mikrophotographischen, angestrengteste Aufmerksamkeit und peinlichste Genauigkeit erfordern, so wird die Sache noch besonders dadurch verwickelt, dass man gezwungen ist, mitten im Schneegestöber die Aufnahmen zu machen. Nur der frisch fallende Schnee ist brauchbar. Sobald derselbe einige Zeit gelegen hat, zerbröckeln die Krystalle, frieren zusammen und werden durch niederfallenden Russ und Staub verunreinigt. Am zweckmässigsten bleibt es, die zur Erde kommenden Flocken direct auf dem Objectträger aufzufangen. Sehr hübsche Bilder erzielt man, wenn man mehrere Krystalle mit Hilfe eines feinen Haarpinsels in Form von Rosetten anordnet. Die Präparate müssen natürlich trocken liegen und vertragen nicht die Bedeckung mit einem Deckgläschen. Zur Beleuchtung verwendet man durchfallendes Licht. Durch Benutzung von auffallendem Licht wird Nichts gewonnen, wohl aber läuft man durch die auftretenden Schatten und Spitzlichter Gefahr, Bilder zu erhalten, welche der Wirklichkeit nicht entsprechen. Die nothwendige Vergrösserung bleibt stets eine mässige, etwa 10 bis 20 fache. Letztere reicht aus, um alle Einzelheiten mit genügender Deutlichkeit zu erkennen.

Da zerstreutes Tageslicht, zumal dasjenige an trüben Wintertagen, zu mikrophotographischen Arbeiten äusserst ungeeignet ist, so bleibt man auf künstliche Lichtquellen, am besten auf die Petroleumlampe, angewiesen. Hierbei ist zu beachten, dass der beleuchtende Strahlenkegel eine derartige Erwärmung des Präparates herbeiführt, dass erfolgreiches Arbeiten unmöglich wird. Man muss unbedingt eine mit Alaunlösung gefüllte Absorptionscüvette einschalten. Bei den Arbeiten des Verfassers gefror diese Lösung bei — 5 Grad R. und konnte nur durch reichlichen Zusatz von Kochsalz flüssig gehalten werden. Schliesslich gefror selbst die Alaun-Kochsalzlösung. Die Belichtungszeit beträgt auf Erythrosinplatten unter Anwendung eines Hartnack'schen Projections-Systems von 31 mm Brennweite 5 bis 7 Secunden.

Auf diese Weise fertigte Verfasser in den letzten Tagen des Jahres 1892 und den ersten von 1893 bei einer Temperatur von — 5 bis — 10 Grad R. im Ganzen 20 Aufnahmen von Schnee- und Eiskrystallen, die etwa 60 verschiedene Krystallformen zur Darstellung bringen. Die Eiskrystalle beziehen sich auf Formen, wie sie in sehr kalten Nächten den Erdboden als weisser Reif überziehen. Unter den Schneekrystallen erwecken besonderes Interesse die Doppelbildungen, ferner diejenigen Krystalle, an welche während des Hindurchfallens durch eine dunstgesättigte Luftschicht mikroscopische Wassertröpfchen anfrieren und dem Krystall das Aussehen von Blumenkohl verleihen.

[Vergl. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Sitzung vom 17. Januar 1893. — Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroscopie. Bd. IX. 1892. S. 324—325. — Photographisches Wochenblatt. No. 12. 1893. — Prometheus. No. 179—180. 1893.]



Das Ueberdrucken von Farbenplatten.

Von Oberfactor Franz in Wien.

Wenn ein buntes Bild, Vignette oder sonst eine bildliche Darstellung kleineren Formates, durch die lithographische Presse vervielfältigt werden soll, ist es nothwendig, um practisch zu arbeiten, Platten herzustellen, auf welchen das betreffende Bild einige, ja recht viele Male auf einer Platte vorhanden ist, man wird bessere und egalere Abdrücke erhalten, wenn stets ein ganzer Bogen, worauf sich z. B. zehn Bilder befinden, mit einem Male die Form verlässt, als wenn man zehn Abdrücke hintereinander macht.

Der Buchdrucker, welcher seine Farbenplatten in meist viereckigen Formen besitzt, lässt sich jede Form so viele Male galvanisiren, als er auf einen Bogen vereinen will, und setzt z. B. die erste Form regelrecht in der Presse zusammen und druckt die gesammte Auflage fertig.

Dann nimmt dieser die zweite Form, stellt diese ebenso wie die erste zusammen, und rückt sodann nach dem ersten Abdrucke an jeder einzelnen Form so lange, bis eine nach der anderen die richtige Lage hat und bei neuerlichen Probedrucken dorthin treffen, wo selbe hingehören.

So wird auch die dritte, vierte etc. Form behandelt bis alle nacheinander gedruckt sind und dem vorhergegangenen Probedrucke gleichen.

Im Verhältnisse zum Buchdrucker arbeitet der Steindrucker mit grösseren Schwierigkeiten, weil dieser alle Formen genau übereinstimmend auf eine Steinplatte bringen muss, auf welcher die übergedruckten Zeichnungen unverrückbar festsitzen, und jede Differenz der einen Form mit den zunächststehenden nur durch Herstellung einer ganz neuen Platte ausgeglichen wird.

Ich will heute ein Verfahren, welches wohl in manchen Theilen bekannt ist, doch noch vielen fremd sein mag, beschreiben.

Als Beispiel möchte ich ein Bildchen (Landschaft) anführen, welches keine sogenannte Contour besitzt.

Wenn nun ein derartiges Bild, Aquarell oder Oelgemälde, copirt werden soll, wird folgendermassen verfahren:

Auf das Original wird ein transparentes Gelatineblatt gelegt, an den Ecken festgeheftet und die allgemeine Zeichnung durch recht scharfe Contouren resp. Strichzeichnungen, welche man in die Gelatinehaut mit einer lithographischen Gravirnadel recht sanft einradirt, copirt.

Je mehr man mit dieser radirten Pause ins Details geht, desto sicheres und leichteres Arbeiten hat man später, wenn die Farbenplatten hergestellt werden.

Wenn die radirte Pause fertig ist, wird diese von allen anhaftendem Staube mit einem Pinsel gereinigt und auf eine Glasplatte oder lithographischen Stein gelegt; es ist gut, wenn man die Gelatinefolie etwas grösser nimmt, um einen Rand für weitere Manipulationen zu besitzen, den man eventuell auch zum Schlusse wegschneiden kann.

An diesem Rande klebt man die Gelatinehaut, welche die Zeichnung enthält, an der Unterlage (Stein oder Glastafel) fest.

Mit einem Leinwandlappen, den man zu einem Knaul geformt, wird nun die Zeichnung mit verdünnter Ueberdruckfarbe eingetupft, recht behutsam, damit die Gelatinehaut nicht verletzt wird. Die Ueberdruckfarbe hierzu wird mit ungekochtem Leinöl verdünnt und ohngefähr die Consistenz eines Mittelfirnisses gehalten.

Nachdem das ganze Blatt recht dünn mit dem Leinwandballen und der verdünnten Ueberdruckfarbe eingeschwärzt worden ist, wird mit einem anderen reinen und weichen Leinwandlappen die Farbe von der Fläche der Gelatinehaut gelinde weggewischt, es ist gut, wenn dieses in kreisförmigen Bewegungen geschieht.

Es wird danach alle Farbe von dem Raume weggenommen und nur ein kleiner Rest bleibt in den radirten Linien der

Pause haften, welcher die Zeichnung nunmehr schwarz in der durchsichtigen Haut erscheinen lässt.

Dieses so zubereitete Gelatineblatt wird auf einen lithographischen Stein übergedruckt und bildet der Ueberdruck nunmehr die Platte, von welcher die Abklatsche für die Farbenplatten genommen werden.

Wenn ein Bild nun z. B. in fünf Farben hergestellt werden soll, so werden fünf Steine, oder auch, wenn das Bild klein ist, auf einen Stein einige Abklatsche gemacht.

Zum Abklatschen ist es gut, wenn ein festes gut geleimtes Papier, was man vorher einige Male satinirt oder durch die Steindruckerpresse gezogen hat, benutzt wird.

Auf ein so zubereitetes Papier wird nun von der Contourplatte mit einer nicht fetten sondern sogenannten mageren Farbe schwarz ein Abdruck gemacht, welchen man vorsichtshalber mit feinstgepulvertem Meloriblau und einem Watteballen eingestaubt, von dem überflüssigen Blau reinigt und sodann auf den lithographischen Stein mit starkem Druck abzieht.

Auf diesem Steine, welcher nun eine blaue Pause des Originales enthält, werden die Farbenplatten mit der Feder und lithographischer Tusche ausgeführt (ich führe diese Technik an, weil eine andere, als: Kreide, Asphaltschabplatten, gewischte Platten etc. eine grosse Schwierigkeit für das nachherige Umdrucken bieten, welches ich eigentlich zum Ausgange dieses Aufsatzes machen will).

Gesetzt nun, man hat sich entschieden, fünf Platten zu benutzen, so wird man blau, gelb, roth, neutral und chamois wählen; für jede der gewählten Farben wird nun von dem Lithographen, welchem die Zusammenstellung und überhaupt die Herstellung von Farbenplatten bekannt sein muss, je eine Platte angefertigt.

Sind alle fünf Platten fertig, so wird ein genommener Probeabdruck zeigen, ob alle Combinationen des betreffenden Lithographen bei Herstellung der Farbenplatten richtig gewesen sind oder noch einer Aenderung bedürfen.

Um nun zu dem eigentlichen Ueberdrucken der Platten zu kommen, muss ich noch erwähnen, dass eine kleine Auflage ja auch gleich von den Originalsteinen gedruckt werden könnte, eine grössere jedoch zu kostspielig und zeitraubend sein würde, und aus diesem Grunde wird man sich entschliessen, einige von den Bildern zusammen auf einmal zu drucken.

Das Format, welches für gewöhnlich bei Drucken auf der lithographischen Schnellpresse als das leichtest zu bewältigende bekannt ist, wird nun auch hier massgebend sein.

Dieses Format nun fasst z. B. 4, 8 oder 16, auch noch mehr solcher Bildchen, wie oben angefertigt wurde, und es müssen nun Farbenplatten hergestellt werden, welche z. B. auch 4, 8, 16 etc. blaue Farbplatten enthalten.

Um diesen Zweck zu erreichen, verfährt man folgendermassen.

Von der sogenannten Contourplatte werden mit fetter Farbe so viele Abdrücke auf gewöhnliches Umdruckpapier gemacht, als man auf dem gegebenen Formate anbringen kann und sticht (ein technischer Ausdruck der Stein-Ueberdrucker) selbe neben- und untereinander auf einem Formatbogen fest und druckt nur gelinde angefeuchtet auf einen Stein über. Dieser mit der gewählten Anzahl von Contouren des zu reproducirenden Bildes hergestellte Stein bildet die Controlplatte für das richtige Passen der nun anzufertigenden Farbendruckplatten.

Bevor man an die Farbenplatten Herstellung schreiten kann, muss man noch das nöthige Ueberdruckpapier anfertigen. Zu diesem wählt man ein ganz dünnes transparentes geleimtes Seidenpapier, welches, wenn man dieses auf eine Zeichnung oder eine Zeitung legt, die erstere ganz gut sehen oder die zweite lesen lässt.

Dieses transparente Seidenpapier wird mit einem gewöhnlichen Stärkekleister (nicht zu dünn), dem man etwas Tischlerleim (nicht Gelatine) des leichteren Klebens halber zugesetzt hat, dünn angestrichen.

Wenn das Anstreichen mit einem breiten Schweinsborstenpinsel geschieht, mit dem man zugleich gut vertreiben kann (den Anstrich egalisiren), so ist dieses nur zweckfördernd.

Der Anstrich kann dünn geschehen, nur muss derselbe egal sein. Sollte in grosser Hitze das Papier nach dem Trocknen zu hart sein, so kann unter dem Kleister eine Wenigkeit Glycerin gegeben werden, welches die trockenen Bogen recht geschmeidig macht.

Auf dieses transparente Papier werden nun die Farbenplatten mit recht fetter Ueberdruckfarbe in der Anzahl als zum Gebrauche nothwendig sind gedruckt.

Vorher hat man von der umgedruckten Contourplatte, welche, wie oben gesagt, die Controlplatte bilden soll, auf Cartonpapier, welches ebenfalls früher gut satinirt worden ist, vom vollständig trockenen Steine soviel Abdrücke gemacht als das Bildchen Farben besitzt.

Diese Cartonabdrücke müssen vor jeder Feuchtigkeit geschützt aufbewahrt werden.

Für das Umdrucken wird nun ein Cartonabdruck auf ein weiches Brett gelegt und die eine Gattung der auf transparentes Ueberdruckpapier gedruckten Farben ein Blatt neben dem andern auf dem Cartonbogen so angebracht, dass man die Farbenzeichnung in die durchscheinende Contour der Zeichnung eingepasst und mit einer abgestumpften Nadel durch Stiche an den weissen Stellen der Zeichnung an das Cartonblatt befestigt. Diese Arbeit bedarf einer grossen Uebung und ist am besten von einem Steindrucker auszuführen, welcher im Umdrucken Routine besitzt.

Während nun die Farbenplattenabdrücke auf dem Cartonbogen auf vorher beschriebene Weise zusammengestellt worden sind, wird in der Steindruckerpresse der Stein, worauf der Ueberdruck stattfinden soll, vorbereitet und zwar auf die übliche Weise, wie es überall Brauch ist.

Es muss mit der Uebertragung ohne Zögern vorgegangen werden, damit nicht etwa durch Temperaturwechsel im Locale selbst der Cartonbogen mit den aufgestochenen Farbenplattenabdrücken eine Veränderung erleidet,

Man mengt nun in einem Liter reinen Wasser circa 4 bis 6 g Glycerin durch Umrühren mit einem Holzstabe recht gut und feuchtet den hergerichteten Stein mit der Glycerinlösung egal, jedoch recht dünn damit ein, welches am besten mit einem reinen flach gedrückten Leinwandlappen geschieht.

Jeder vorhandene Wasserstreifen würde das Gelingen fraglich machen.

So lange nun der Stein feucht bleibt, was durch den Zusatz des Glycerins zum Wasser erleichtert wird, muss das Cartonblatt mit den aufgestochenen Farbenabdrücken, Gesicht nach unten, sehr geschickt, am besten durch vier Hände, auf die richtige Stelle des Steines gelegt werden, ein Verschieben des Cartonblattes, nachdem selbes auf dem Steine liegt, ist unmöglich.

Wenn man mit dem Deckel den Stein bedeckt und durch die Presse zieht, zeigt es sich, dass die Abdrücke der Farben nach Entfernung des Cartons auf dem Steine festhaften und nun in diesem Zustande wie jeder andere Umdruck behandelt werden können.

Selbstverständlich hängt die Güte des erzielten Umdruckes von der Accuratesse, mit der man die Abdrücke vom Originalsteine gemacht hat, ab.

Nachdem nun die anderen Farben auf gleiche Weise vervielfältigt worden sind, und überall vorsichtig und genau vor-

gegangen wurde, kann zu dem Probeabdrucke geschritten werden; dieser muss nun ein getreues Bild des Originals bieten, und das Bildchen auf einem und demselben Bogen 4, 8, 16 etc. Mal sich befinden.

Hier zeigt es sich auch, ob alle Platten genau zusammen passen, ob nicht eine verschoben ist, da wird ein Abdruck, auf die Controlplatte genommen, den Fehler genau zeigen. Hier hilft keine Retouche, sondern nur ein neuer Ueberdruck.

Ich schrieb dieses Verfahren nicht bloss um Lithographen und Steindrucker damit bekannt zu machen, welchen dasselbe ja zum Theile nicht fremd sein wird, sondern auch für diejenigen, welche sich mit Photographie und dem modernen Reproductionsverfahren befassen, denen es ja von Werth sein wird, die verschiedenen Mittel und Wege, welche die Drucktechnik besitzt, kennen zu lernen.



Ueber photographische Kaltlacke.

Von E. Valenta in Wien.

Eine grosse Reihe von Analysen der in den Handel vorkommenden „Kaltlacke“, welche ich anstellte[1]), ergab, dass sich die verschiedenen Sorten in folgende Gruppen eintheilen lassen:

a) Alkoholische Kaltlacke.

Diese Art der Kaltlacke sind zumeist Lösungen von Sandarakharz in Alkohol; da aber eine Lösung von Sandarak in Alkohol für sich aufgegossen die Bildung einer matten Schicht zur Folge hat, enthalten diese Lacke noch gewisse Zusätze, welche dies verhindern. Solche Zusätze sind z. B. Lavendelöl, Citronenöl etc., und ich gebe in Folgendem ein Recept zur Herstellung eines solchen Lackes, welches ich auf Grund der Untersuchung einiger solcher Producte ermittelt und erprobt habe:

Sandarakharz	18 g,
Alkohol	100 ccm.
Lavendelöl	1 ccm.

Dieser Lack trocknet ziemlich langsam, gibt aber eine feste, wenig klebende Schicht, welche die Bleistiftretouche gut annimmt; er ist also in dieser Beziehung manchen Handels-

1) Phot. Corresp. 1893.

producten vorzuziehen, welche bei sonst gleichen Eigenschaften selbst nach stundenlangem Trocknen, wenn man mit dem Ballen der Hand die Schicht presst, noch Eindrücke annehmen.

b) Ammoniakhaltende alkoholische Kaltlacke.

Ein derartiger Lack ist beispielsweise der „Krystallllack" von Dierkes in Cleve. Man erkennt solche Lacke, auch wenn kein starker Ueberschuss an Ammoniak vorhanden sein sollte und die Lacke parfümirt sind, leicht, da sie beim schwachen Erwärmen stets Ammoniak abgeben, welches durch seinen Geruch und die alkalische Reaction der Gase kenntlich ist. Diese Lacke sind den im Kreidelichtdruck gebräuchlichen Ammonschellackfirnissen nachgebildet und enthalten meist nur Schellack als Lacksubstanz. Dieses Harz gibt, in reinem Alkohol gelöst, wenn man die Platte vorher nicht erwärmt, keine klaren Schichten, während ein Zusatz von Ammoniak die Bildung klarer Schichten auch auf kalten Platten zur Folge hat. Das Ammoniak wird meist nach erfolgter Lösung des Schellacks in Alkohol zugegeben.

Die Weingeistlacke trocknen alle in der Kälte ziemlich langsam, geben aber dann Schichten, welche fest haften und gut Retouche annehmen.

Zur Herstellung solcher Lacke eignet sich meinen Versuchen zu Folge am besten eine Lösung von Ammoniakgas in absolutem Alkohol; in derselben quillt der Schellack in der Kälte nur auf, löst sich aber leicht beim darauffolgenden schwachen Erwärmen zu einer gelben klaren Flüssigkeit.

Ich gebe in Folgendem ein Recept zur Herstellung eines solchen Productes:

Ammoniak-Alkohol (absolut) . .	100 ccm,
Schellack.	8 g.

Wünscht man den Lack dicker, so kann mit der Schellackmenge bis auf 14 Procent hinaufgegangen werden. Das Handelsproduct wird, wie erwähnt, durch Lösen des Schellacks in absolutem Alkohol und nachträgliches Versetzen mit Ammoniak in wässeriger Lösung hergestellt; es gibt stets weichere Schichten als dies bei dem nach obigem Recepte erhaltenen Lacke der Fall ist.

c) Aether- und acetonhaltende Kaltlacke.

Diese Lacke enthalten entweder Sandarak oder auch sehr harte Harze, Copale, Bernstein und dergleichen, in welch letzterem Falle dieselben sich durch rasches Trocknungsvermögen und grosse Härte auszeichnen, während die sandarakführenden

derartigen Kaltlacke meist nach Verlauf von 3—5 Minuten nach dem Aufgiessen noch etwas kleben. Ich gebe in Folgendem ein Recept zur Herstellung eines solchen sehr guten, rasch trocknenden und sehr harten Kaltlackes. Man pulverisire 30 g Angolacopal, 5 g Bernsteinabfall und versetze das Gemenge mit einer Mischung, bestehend aus:

Aether	300 ccm,
Aceton	200 ccm,
Chloroform	10 ccm.

Die Harze werden entweder durch langes Stehenlassen mit dem Lösungsmittel und zeitweiliges Umschütteln zur theilweisen Lösung gebracht, oder, was einfacher und rascher ist: man digerirt das Gemenge 1—2 Stunden mit dem Lösungsmittel am Rückflusskühler. Dabei löst sich ein Theil der Harze auf und es entsteht eine klare, gelbe Flüssigkeit, welche, auf Glas gegossen, eine rasch erhärtende klare feste Schicht bildet, welche gut Bleistiftretouche annimmt.

d) Benzol-Kaltlacke.

Der Hauptbestandtheil dieser Sorte von Kaltlacken (z. B. Beroline) ist Sandarak oder Damar. Lacke, mit Hilfe des letzteren Harzes bereitet, sind stets weicher als mit ersterem; da diese Harze sich in Benzol nur schwer lösen, so muss ein Kunstgriff angewendet werden, der darin besteht, die Harze erst mit wenig Alkohol zu behandeln und dann das nöthige Quantum Benzol zuzufügen. Man erhält, wenn man in der Weise vorgeht, klare Lacke, welche eine zwar feste, aber bei Verwendung von Damarharz langsam erhärtende klare Schicht liefern.

Ein gutes derartiges Recept ist folgendes:

Steinkohlenbenzol . . .	90 ccm,
Alkohol	10 ccm,
Damarharz	8 g.

Dieser Lack kann auch für Papiere verwendet werden und ist es zu diesem Zwecke nöthig, ihn entsprechend zu verdünnen. Bei einer derartigen Lacksorte habe ich einen kleinen Zusatz von Guttapercha nachweisen können.

e) Collodion-Kaltlacke.

Die derartigen im Handel vorfindlichen Lacke (Krystaline, Brassoline, Zaponlack) sind fast alle amylacetathältig. Sie bestehen aus Collodion, welches in Amylacetat und Aceton mit oder ohne Zusatz von Benzol und manchmal auch von Kampfer gelöst worden ist.

Der Gehalt dieser Lacke an Amylacetat macht ihren Gebrauch unter Umständen recht unangenehm, aber sie geben sehr feste und zähe haftende, nicht blätternde Schichten.

Man kann sich einen guten solchen Kaltlack leicht darstellen, wenn man 150 g Collodionwolle und 1000 ccm Aceton übergiesst und dann ein Gemenge von 2000 ccm Amylacetat und 2000 ccm Benzol zufügt. Die erhaltene Lösung enthält noch kleine Fasern von ungelöstem Pyroxylin, ist demzufolge etwas trübe und wird so wie alle Collodien in der bekannten Weise durch Filtriren und Absetzenlassen geklärt.

Zum Schlusse will ich noch einen Lack erwähnen, welchen ich wohl nicht im Handel vorfand, denselben aber, da ich ihn für eine Verbesserung der gewöhnlichen Benzollacke des Handels (Gruppe *d*) halte, mittheilen will.

Dieser Lack wird erhalten, indem man

Sandarak	100 g,
Benzol	400 ccm,
Aceton	400 ccm,
Absoluten Alkohol . .	200 ccm

mischt und nach erfolgter Lösung durch Papier filtrirt. Der Lack ist rasch herzustellen, besonders wenn man vorsichtig im Wasserbade erwärmt, klärt sich gut und gibt klare, rasch trocknende Schichten, welche härter sind als diejenigen, welche die Benzol-Kaltlacke des Handels liefern, die häufig Damar enthalten.

Am zweckdienlichsten von den hier angeführten Lacken halte ich einerseits den sehr harten ätherischen Copalfirniss, dessen Recept ich sub *c* gegeben habe, welcher jedoch wegen seines Aethergehaltes einige Unbequemlichkeiten bei seiner Verwendung und Aufbewahrung im Gefolge hat; andererseits den zuletzt erwähnten Sandarak-Kaltlack, der den Durchschnittsanforderungen, welche man an gute solche Lacke für Gelatine-Trockenplatten stellt, entspricht und überdies leicht herzustellen ist.

f) Wässeriger Negativlack.

Von mehreren Firmen, z. B. Schaeffner in Paris, wird unter dem Namen „Vernis hydrophile“ ein wässeriger Lack in den Handel gebracht, welcher aus 80 g weissem Schellack, gelöst in 20 g Borax und 1000 ccm Wasser (kochend) besteht. Man badet darin das Gelatine-Negativ durch 1—2 Minuten und lässt trocknen; der Firniss ist besonders für Films bestimmt.



Der Schutz des Urheberrechtes an Photographien.

Von Ludwig Schrank, kaiserl. Rath in Wien.

Bei der Photographie kommen die sublimsten Imponderabilien in Wirksamkeit und daher existiren unter den Gelehrten noch immer verschiedene Meinungen über die Entstehung des Bildes, über die Wirkung der Sensibilisatoren und andere grundlegende Fragen.

Genau so umstritten ist die Frage nach dem künstlerischen Charakter derselben und noch weiter gehen die gesetzlichen Normen auseinander, welche die Ausübung der Photographie, den Schutz gegen Nachbildung, kurz die rechtlichen Existenzbedingungen derselben in den verschiedenen Staaten regeln.

In England wurden im Jahre 1878 die auf literarische und artistische Production bezüglichen Gesetze aus den Jahren 1734, 1766, 1775, 1777, 1814, 1833, 1835, 1836, 1842, 1844, 1852, 1862 und 1875 für die königliche Urheberrechts-Commission zusammengestellt, worin die Photographie folgendermassen geschützt erscheint:

Art. 21. Urheberrecht an Gemälden und Photographien geniesst Jedermann, welcher in Grossbritannien und Irland oder in den englischen Besitzungen wohnt und Urheber eines Originalgemäldes, einer Originalzeichnung oder Photographie ist, welche vor dem 29. Juli 1862 nicht verkauft wurde. Er geniesst das Vervielfältigungsrecht und den Schutz gegen Nachdruck in jeder Art, ohne Ausnahme während seines Lebens und seine Erben bis sieben Jahre nach seinem Tode, wenn die Photographie in dem „Eintragsbuch der Eigenthümer des Urheberrechtes von Bildern, Zeichnungen und Photographien" registrirt ist.

Das österreichische kaiserliche Patent vom Jahre 1846 zum Schutze des artistischen Eigenthums, welches alle graphischen und bildenden Künste speciell benennt und heute noch in Kraft ist, macht von der Photographie keine Erwähnung. Nach dem stricten Wortlaute des Gesetzes wäre also die Photographie in Oesterreich heute noch vollkommen schutz- und rechtlos, wenn nicht richterliche Entscheidungen dem allgemein fühlbaren Bedürfnisse abzuhelfen bestrebt gewesen wären.

Die principielle Entscheidung des k. k. obersten Gerichts- und Cassationshofes datirt vom 11. December 1885, Z. 9065, und ist im Verordnungsblatte des k. k. Justizministeriums (II. Jahrg., Stück V, vom 24. Februar 1886, pag. 29) unter dem Titel: „Auch Photographien geniessen den gesetzlichen

Schutz des Urheberrechtes," als Normale für die Untergerichte abgedruckt (ausführlich Photographische Correspondenz, Jahrgang 1886, pag. 110).

Eine gleich wichtige oberstgerichliche Entscheidung folgte am 10. Mai 1889, Z. 2285 (amtl. Sammlung, Z. 1272), womit festgestellt wurde, dass Photographien principiell Schutz geniessen, dass die Klausel „Vervielfältigung vorbehalten" auf photographischen Vervielfältigungen entbehrlich ist; der Cassationshof machte jedoch den Schutz von der Erfüllung der pressgetzlichen Vorschriften, besonders der §§ 9, 17 und 18 hinsichtlich der Pflichtexemplare abhängig (ausführlich Photographische Correspondenz, Jahrg. 1889, pag. 376, Process Würthle-Karlmann, wegen lithographischer Nachbildung von Photographien).

Die Photographie hat sich von den ersten Anfängen bis zu einer imposanten Entfaltung in einer unglaublich kurzen Zeit entwickelt — wenn man damit den Fortschritt anderer graphischer Künste vergleicht, die Jahrhunderte lang in den Kinderschuhen verblieben. Da aber die Gesetze sich den Lebens- und Cultur-Verhältnissen anpassen müssen, wie ein gutliegendes Gewand dem Körper, so ist es die Folge dieses Fortschrittes, dass sich jene Vorschriften, die ihr vor 20 Jahren auf den Leib geschrieben worden sind, heute nach allen Richtungen hin als unzulänglich erweisen.

Den Rechtsgelehrten schwebt bei der Schaffung von solchen, die Photographie betreffenden Nachdrucks- und Schutzbestimmungen immer die Frage vor, ob die Photographie nicht bloss ein simples Gewerbe sei und ob sie überhaupt den graphischen Künsten beigezählt werden darf. Hierauf haben wir in der bei Wilhelm Knapp in diesem Jahre erschienenen Brochure „Der Schutz des Urheberrechtes an Photographien" folgende Antwort ertheilt:

Die Photographie ist an und für sich nur ein Darstellungsmittel wie die Schrift, welche den verschiedensten Hervorbringungen zur Grundlage dient.

Die Schrift gestattet die Abfassung einer Anleitung für Handwerker, die weder in die Kategorie der Wissenschaft, noch in jene der Kunst eingereiht werden kann, und die dessen ungeachtet den gleichen Schutz gegen Nachbildung geniesst, wie Paul Heyse's Novellen oder irgend ein mustergiltiges Drama.

Die Schrift dient sowohl zu sublimen wissenschaftlichen Werken, wie zu ephemeren prosaischen Drucksachen. Ob ein Schriftwerk als ein Kunstproduct betrachtet werden kann,

hängt lediglich von seinem Inhalte ab. Genau das gleiche Verhältniss sollte bei photographischen Darstellungen eingehalten werden.

Wenn uns aus einem photographischen Bilde ein eigener Zauber anweht, wenn wir bei der Betrachtung desselben von der Ueberzeugung ergriffen werden, der Autor dieses Werkes habe die ganze Schönheit seines Sujets tief empfunden, und durch alle, seiner speciellen Ausdrucksweise zugänglichen Mittel, bis zu einem Effecte gesteigert, der zur Bewunderung hinreisst — wenn er die bei der Herstellung ihm innewohnende Stimmung auf uns überträgt — zeigt ein solches Werk nicht die Signatur der Kunst?

Richtig ist es, dass zur Zeit, als die Technik noch unentwickelt war und die Photographen mit materiellen Schwierigkeiten gerungen haben, Milliarden von stümperhaften Bildern verbreitet worden sind, welche eine üble Meinung hervorbringen mussten; wahr ist es ferner, dass die Grenzen der photographischen Darstellung weit engere sind, als jene der Malerei — aber ebenso sicher ist, dass bei der Photographie wie bei der Malerei sich das Schaffen und die Beurtheilung genau nach denselben ästhetischen Gesetzen vollzieht und dass jeder Kunstform gewisse Vorzüge innewohnen, welche von den übrigen darstellenden Künsten nicht erreicht werden.

Wir haben natürlich den Wunsch, dass diese Anschauung in die weitesten Kreise dringen möge und hier können namentlich die Amateure dem Verständnisse durch eine eifrige Propaganda einen erspriesslichen Vorschub leisten.



Geschwindigkeit und Leistungsfähigkeit der Momentverschlüsse.

Von W. de W. Abney.[1])

Es gibt so viele Gattungen und Systeme von Momentverschlüssen, dass es nicht thunlich wäre, von allen zu sprechen. Wir wollen daher nur von jenen typischen Formen sprechen, welche den Bedingungen einer vollkommenen Ausnutzung entsprechen, und diese letztere wird einerseits durch die Schnelligkeit der Bewegung, andererseits durch die wirksame Oeffnung derselben bedingt.

1) Vortrag vor dem Londoner Camera-Club (1892), nach Lechner's Mittheilungen.

Wir wollen hier gleich als Axiom vorausschicken, dass ein theoretisch vollkommener Verschluss derjenige ist, welcher jeden Theil der empfindlichen Platte zu gleicher Zeit und in derselben Zeitdauer belichtet, dabei aber auch die volle Oeffnung des Objectives während der ganzen Belichtungszeit ausnutzt.

Die Geschwindigkeit eines Verschlusses bedeutet jenen Zeitabschnitt zwischen dem ersten und letzten Lichtstrahl, welcher die Oeffnung passirt und einen bestimmten Theil der Platte bestreicht.

Man wird aber aus dem Folgenden ersehen, dass die Geschwindigkeit des Verschlusses nicht für alle Theile der Platte gleiche Geltung hat, und die Wirksamkeit desselben wird am besten durch einen Bruch ausgedrückt, von welchem der Zähler jene Lichtmenge ausdrückt, welche einen gegebenen Theil der Platte trifft, während der Nenner die ganze Lichtmenge angibt, welche denselben Theil der Platte bestreicht, wenn während der ganzen Zeit der Dauer der Belichtung die volle Oeffnung ausgenutzt würde. Auf diese Art kann die Wirksamkeit eines Verschlusses für jeden Theil der belichteten Platte variiren.

Der einzige mögliche Verschluss, welcher die Bedingungen so erfüllen würde, dass dieser Bruch einer Einheit gleichkäme, wäre jener, welcher unmittelbar vor der empfindlichen Platte sich bewegt.[1] Dann wäre es möglich, dass die volle Oeffnung des Objectives auf die verschiedenen Theile der Platte während der ganzen Dauer der Belichtung wirksam sein könnte. Natürlich würden die verschiedenen Theile der Platte dann in verschiedenen Intervallen belichtet werden, und auch die Dauer würde nicht für alle gleich sein; dies änderte aber nichts an der actuellen Wirksamkeit, wie wir sie beschrieben haben; leider fehlt aber diese erste Bedingung, um einen solchen Verschluss vollkommen zu machen.

Andererseits ist der einzige Verschluss, welcher die ganze Platte zur selben Zeit und während der ganzen Belichtungszeit bestreicht, nur jener, welcher an Stelle der Blenden sich bewegt.

Jene Verschlüsse, welche sich unmittelbar vor oder hinter dem Objective befinden, stehen zwischen den beiden oben erwähnten Typen, indem sie mehr oder weniger Theile der Platte zur selben Zeit belichten und Intervalle zwischen der Belichtung des einen und des anderen Theiles entstehen.

Bei allen Verschlüssen, welche nicht an Stelle der Blenden angebracht sind, wird man daher eine Abweichung von dem

---

1) Vergl. Eder's Ausf. Handb. d. Photogr., Bd. I, zweite Hälfte, S. 287.

idealen Verschluss wahrnehmen, und zwar den Mangel an einer ganz gleichmässigen Belichtung über die ganze Platte, denn wir dürfen nicht vergessen, dass ein jeder Verschluss erst eine langsame Anfangsbewegung macht, welche dann durch eine Feder oder durch das eigene Gewicht oder durch beide zugleich erst seine volle Geschwindigkeit erhält. Diese Ungleichheit der Bewegung kann nur ziemlich unschädlich gemacht werden, wenn Vorsorge getroffen ist, dass die volle Oeffnung des Objectives wirksam wird, und zwar verhältnissmässig lange Zeit im Vergleiche mit der ganzen Dauer der Belichtung. Aber wenn auch sehr sinnreiche Vorrichtungen construirt wurden, um diesen Zweck zu erreichen, so muss doch ein gewisser Grad von Ungleichheit immer vorhanden sein.

Wenn der Verschluss bei der Blende sich befindet, wird die Belichtung überall auf der Platte gleichmässig sein, aber gerade in Folge dieser Stellung ist bei grossen Blenden ein wichtiger Factor für die Wirksamkeit der vollen Oeffnung nur schwer zu erreichen. Eine kleinere Blende begünstigt diese Wirkung viel mehr, und wenn wir etwa eine Blende von der Grösse eines Nadelkopfes verwenden würden, so würden wir sicher den grössten Factor der Wirksamkeit, die Einheit, erhalten.

Bei Verschlüssen, die vor oder hinter den Linsen angebracht sind und sich central öffnen und schliessen, ist es selbstverständlich, dass die Mitte der Platte mehr belichtet wird als die Ränder, und dies ist gerade das Gegentheil von dem, was man anstrebt. Eine marginale Oeffnung und Schliessung des Verschlusses entspricht daher dem Zwecke besser.

Vorerst wollen wir, ohne die Wirksamkeit in Betracht zu ziehen, untersuchen, wie die Geschwindigkeit des Verschlusses festgestellt werden kann. Es gibt hierzu mehrere Mittel.

Das erste, das wir ins Auge fassen wollen, ist ein sehr rohes und einfaches, welches Jedermann sofort in Anwendung bringen kann. Man lässt einen Mann mit einem weissen Stabe vor einem dunklen Hintergrunde stehen und mit diesem Stabe einen Kreis beschreiben, dessen eine Umdrehung eine Secunde beträgt. Auf einer davon gemachten Aufnahme wird man finden, dass der Stab einen gewissen Weg zurückgelegt hat, und der Winkel, welchen der Stab gemacht hat, wird als Mass für die Geschwindigkeit dienen.

Ein zweiter Weg ist, eine schwarze Scheibe mit weissen Sectoren, welche in einem bekannten Zeitraume eine Umdrehung macht; bei einiger Fertigkeit kann man bewirken, dass

die Sectoren die ganze Platte bedecken. Wenn man in dieser schwarzen Scheibe Sectoren ausschneidet und dieselbe dann so stellt, dass der Himmel durchzusehen ist, kann man ein gutes Bild von der Geschwindigkeit erhalten. Nehmen wir an, der Winkel des Sectors wäre 50, und der Winkel, welcher photographirt wurde, wäre gleich 15 Grad befunden worden, und die Scheibe würde sich dreimal in der Secunde umdrehen, so wäre die Geschwindigkeit des Verschlusses gleich $^1/_{108}$ Secunde, denn die Scheibe hat sich dann in einer Secunde um 1080 Grad gedreht.

Man wird die Grenzen des Sectors auf dem Bilde nicht sehr scharf finden, wenn der Verschluss in Mitte der Linsen sich bewegt. Sie werden gekrümmt sein.

Eine weitere Modification zeigte sich als sehr nützlich. Eine Karte, welche in Nuthen sich bewegte, war mit Löchern von $1^1/_3$ Zoll Durchmesser versehen. Zwei Gewichte waren

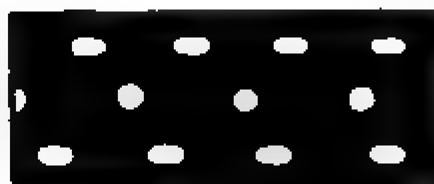


Fig. 22.

Fig. 23

an Schnüren an beiden Enden derselben angehängt. Eines davon war etwas leichter als das andere. Die erste Schnur lief über einen Läufer und die andere über einen Kloben, welcher an einer Trommel befestigt ist. Diese kann durch einen Elektromotor gedreht werden, sie wurde aber vorläufig mit der Hand bis zu einer bestimmten Schnelligkeit in Bewegung gesetzt. Wenn diese eine Gleichmässigkeit erlangt hatte, wurde die letztere Schnur um den Kloben gelegt, und die Karte bewegte sich nun vor einem beleuchteten Felde. Zugleich wurde mit einem Verschluss exponirt, und man erhielt auf der Platte das Bild der Löcher (Fig. 22). (Die obere Reihe zeigt den Key-Verschluss, die mittlere Reihe zeigt die Löcher, wenn die Karte im Stillstand aufgenommen wurde, und die untere Reihe zeigt den Hawkins-Verschluss.)

Die erste Reihe zeigt, dass die verschiedenen Theile der Platte zu verschiedenen Zeiten expouirt wurden, die untere, welche mit einem Blendenverschluss gemacht ist, zeigt, dass

die Platte über alle Theile zugleich belichtet wurde, da die Intervalle gleiche Entfernung haben.

Wir können uns aber auch ein Bild von der Schnelligkeit eines Verschlusses machen und zugleich die Leistungsfähigkeit durch eine einfache Vorrichtung beurtheilen.

Nehmen wir an, wir benutzen einen central wirkenden Verschluss ausserhalb der Linse; wir können das Bild des Diaphragmas des Objectives auf eine empfindliche Fläche fallen lassen, und wenn wir nun diese Fläche — gleichgiltig wie — in Bewegung setzen, während der Verschluss spielte, werden wir ein ähnliches Bild erhalten, wie wenn wir die Schnelligkeit messen. Wenn wir nun die Oeffnung mit einer Karte ausfüllen und diese im Umkreis mit Löchern versehen, so werden wir statt eines gefleckten Bildes so viele Lichtlinien

Fig. 24.

Fig. 25.

erhalten, als Löcher vorhanden waren. Die Länge dieser Linien wird zeigen, wie lange jedes der kleinen Löcher offen war (Fig. 23).

Natürlich wird jedes Paar Löcher, welches in einer parallelen Linie zum bewegenden Theil des Verschlusses liegt, dieselbe Belichtungslänge zeigen, wir können daher ebenso gut einen Spalt benutzen, welcher in der Mitte des Verschlusses angebracht ist (Fig. 24); wir werden dann statt einer Reihe von Linien eine Figur erhalten, welche uns die successiven Bilder des Spaltes zeigt (Fig. 25). Wenn der Verschluss zu spielen anfängt, wird der Spalt zuerst unbedeckt sein und dann wieder nach und nach bedeckt werden. Wenn nun, wie oben, die Fläche, auf welche das Bild des Spaltes kommen soll, bewegt wird, können wir eine anschauliche Vorstellung erhalten, welcher Theil des Spaltes zu jeder Zeit der Verschlussbewegung unbedeckt war. Wenn nun die Schnelligkeit der bewegten

Fläche bekannt ist, so können wir daraus auch immer die Schnelligkeit des Verschlusses erkennen. Eine der Schwierigkeiten war, nicht nur den Spalt genau parallel zur Bewegungslinie des Verschlusses zu machen, sondern auch, dass das Bild desselben genau im Mittelpunkte der Drehung sich befinde.

Da die Länge der empfindlichen Fläche begrenzt ist und die Bewegung oft 100 Zoll in der Secunde beträgt, so war es oft ebenso schwer, die Fläche mit dem Lichtstrahl zu treffen, wie es etwa schwer ist, eine unerwartete Schnepfe zu treffen. Wenn nun auch der vorher beschriebene Apparat eine gleichmässige Bewegung gestattete, so musste doch des angegebenen Grundes wegen zu einer anderen Vorrichtung gegriffen werden. Ein Cylinder, welcher sich gleichmässig in einer gegebenen Zeit um seine Achse dreht, wurde mit einer Celluloïdhaut (Film) überzogen, welche an einer Seite mit einem Ringe, an der anderen mit einer Gummischnur befestigt wurde. Der Durchmesser der Trommel war $4^1/_{16}$ Zoll, mithin der Umfang genau 13 Zoll. Die Zahl der Umdrehungen wurde durch die Sirene (*s* in Fig. 26) angegeben. Wenn also dieselbe zweimal in der Secunde sich um ihre Achse dreht, so bewegt sich die Fläche um 26 Zoll vorwärts; dreimal in der Secunde wird sie 39 Zoll machen u. s. f. Wenn nun $^1/_{100}$ Secunde exponirt wird und die Trommel sich viermal per Secunde dreht, so wird 0,48 Zoll Fläche belichtet werden.

Fig. 26

Die Trommel wurde durch einen kleinen Elektromotor (*M*, Fig. 26) in gleichmässige Bewegung gesetzt, welche durch eine mit einem schweren Carton belastete Schwungscheibe gesichert war.

Das System des Zählens der Umdrehungen mit der Sirene wurde öfters benutzt, es ist aber sicherer, wenn man auf der empfindlichen Fläche zugleich eine Zeitlinie anbringen kann, und es wurde diese mittels einer Stimmgabel, an welche eine dünne Karte mit einem feinen verticalen Schlitz angebracht

war, erreicht, während der Spalt an der Trommel horizontal war. Es wurde mittels einer Linse erst ein Bild dieses horizontalen Spaltes aufgenommen, dann die Stimmgabel in Bewegung gesetzt, der Verschluss wieder gerichtet und von dem verticalen Schlitz eine zweite Aufnahme auf dieselbe Platte gemacht. Dieser gibt eine dünne, wellige Linie, und da die Schwingungen einer Stimmgabel bekannt sind, so kann man aus der Zahl der Wellen den Bruchtheil der Secunde ablesen (Fig. 27).

Die Zusammenstellung des Apparates ist aus Fig. 28 zu ersehen. L_3 ist das Objectiv, welches in eine Dunkelkammer mündet, worin sich die Trommel mit dem Motor in scharf eingestellter Distanz befindet. E zeigt das elektrische Lampenlicht, und L_1 ist ein Objectiv, welches den weissglühenden positiven Pol auf eine kreisrunde Collimatoröffnung wirft,

Fig. 27.

Fig. 28.

deren Linse genau im äquivalenten Focus zum Objectiv steht. Die Lichtstrahlen passiren also das Rohr C parallel, und wenn nicht T und L_2 im Wege stehen, fallen sie auf das Objectiv der Camera B durch den Verschluss und geben damit practisch das Bild eines entfernten Punktes Sie werden bei L_3 gesammelt und geben hier das Bild der Oeffnung des Diaphragmas im Objective. Bei diesen Experimenten war nun die Blende mit einer dünnen Karte verschlossen, in der der wagerechte Spalt ausgeschnitten war. Somit wurde nur eine horizontale Linie auf die Trommel geworfen. Wenn dieselbe in Bewegung gesetzt war, wurden zwei Aufnahmen mit dem Verschlusse gemacht, und dann wurde es nothwendig, die Zeitmessungsscala ebenfalls aufzunehmen. T ist die Stimmgabel, an deren einem Ende die Karte s mit aufrechtem Schlitz so festgemacht ist, dass der Lichtstrahl gerade durch den Schlitz auf den wagerechten Spalt in der Verschlusskarte fällt. Auf diese Art erreichte nur ein einziger, sehr kleiner

Lichtbündel die Trommel, der ein Bild des Zusammentreffens der zwei Spalten entwirft.

Wenn die Stimmgabel mit einem Schlag in Vibration gesetzt war, wurden zwei weitere Aufnahmen gemacht. Bei der Entwicklung findet man nun das Diagramm des in Bewegung befindlichen Verschlusses und die Linie der Stimmgabel, welche die Dauer der Bewegung angibt. Diese beiden Bilder waren aber nicht auf einem Bilde zu sehen, da dies nicht nothwendig erschien, sondern die beiden Aufnahmen wurden getrennt gemacht, da man annehmen kann, dass der Verschluss immer gleich rasch arbeitet.

Wenn der Verschluss allein zu photographiren war, um bloss seine Leistung im Diagramm zu beurtheilen, wurde ein weiter wagerechter Spalt angewendet, und in diesem Falle ist auch ein Collimator nicht nöthig, da ein convergirender Lichtstrahl dieselben Dienste leistet und ein deutlicheres Bild gibt. Auch die Linse L_2, welche den aufrechten Schlitz einstellen soll, ist in diesem Falle entbehrlich, da die Stimmgabel mit der Karte dann unmittelbar vor den wagerechten Spalt des Verschlusses gestellt wird.

Fig. 29.

Es frägt sich nun: Wie sind die Diagramme, welche man von der Leistungsfähigkeit eines Verschlusses erhält, zu benutzen? In der folgenden Fig. 29 sind *ssss* das Diagramm eines Hawkins-Verschlusses, welcher in Mitte des Objectives nach seitwärts functionirt. Nehmen wir an, wir hätten eine Linie durch dieselbe Scala gezogen, so könnte man, indem man sie sectionsweise auf die Entfernung vom Verschluss zieht, in welcher man zu photographiren beabsichtigt, angeben, welche Belichtung jedem Theile der Platte zugute kommen wird und wie viel früher oder später jeder Theil belichtet werden wird. Die Geschwindigkeitsscala von $^1/_{100}$ Secunde ist am unteren Ende beigefügt. Die Reflexionsstrahlen sind nicht verzeichnet, aber einige davon werden als *aa*, *bb*, *cc* vorhanden sein. Wo diese den Verschluss schneiden, werden sie parallel auf das Diagramm projicirt, und die dunkleren Theile *A*, *B* und *C* zeigen, welcher Theil des Verschlusses

diese Strahlen ausnutzt. Die Wirkung der vollen Oeffnung ist unten angegeben.

Man wird also aus diesem Diagramm ersehen, dass die ausgenutzten Theile practisch von schräg geraden Linien begrenzt sind. Diese zeigen den Moment, wenn der Verschluss sich öffnet und zur vollen Oeffnung kommt, oder wenn er von voller Oeffnung ausgeht und schliesst. Eine Rechnung zeigt nun, dass bei gleichmässiger Bewegung einer Fläche mitten durch einen Kreis die Belichtung nur die Hälfte derjenigen ist, die man erhalten würde, wenn während derselben Zeit die Oeffnung voll sein würde. Die practisch geraden Begrenzungslinien beweisen nun, dass die Bewegung vom Oeffnen bis zum Schliessen gleichförmig sein muss. Unter diesen Umständen ist es daher leicht, zu rechnen, wie lange die wirkliche Belichtung dauert, und zu vergleichen, wie lange sie nach der theoretischen Berechnung dauern sollte. Wir haben hierzu nur das Mittel der Basen der kleinen Dreiecke nöthig und dieses zu der Belichtungsdauer bei voller Oeffnung zu addiren. Diese Summe ist dann mit der ganzen Belichtungslänge zu vergleichen.

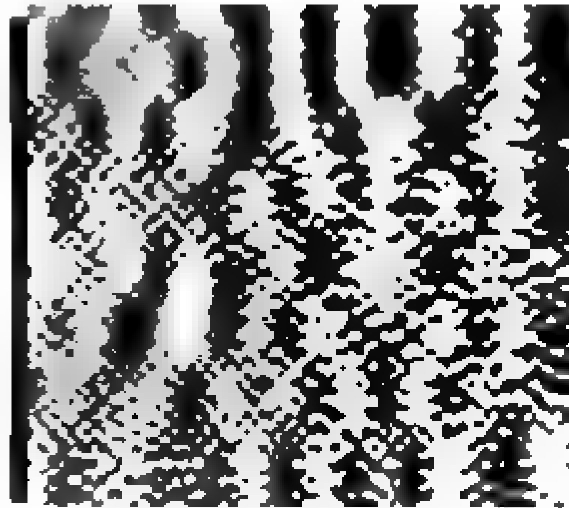


Fig. 30

Für die Centralstrahlen sind die Basen der Dreiecke ungefähr 9 und 7 und für die volle Oeffnungsbelichtung 24. Die Exposition ist daher 8 + 24 = 32; die theoretische Belichtung wäre aber 9 + 7 + 24 = 40; die thatsächliche Belichtung ist daher = 0,75 oder $^3/_4$ der theoretischen. Auf diese Weise kann man die Belichtung eines jeden Theiles der Platte ausrechnen, und wenn die Beleuchtung des Feldes bei voller Oeffnung auf andere Art ermittelt wurde, kann auf jene Weise die Gleichförmigkeit oder andererseits die Belichtungsdauer festgestellt werden. Dies gilt aber nur für Verschlüsse, die in der Mitte des Objectives wirksam sind.

Es erübrigt noch, den Unterschied zu zeigen, wenn der Verschluss sich in verschiedener Entfernung vom Objectiv befindet. Die Fig. 30 wird dies anschaulich machen. Wenn der Verschluss bei *Q* steht, ist er viel leistungsfähiger als bei *P*.

Es muss daher als Grundregel aufgestellt werden, dass, je näher der Verschluss bei der Blende sich befindet, desto mehr wird er über die ganze Platte wirken, und umgekehrt, je weiter entfernt desto weniger wirksam; wobei nur die Centralstrahlen als Vergleichstypen angenommen werden.

Nachdem bisher nur von Spaltverschlüssen gesprochen wurde, müssen wir auch solche betrachten, die sich central öffnen und schliessen. Das Diagramm eines solchen Verschlusses ist sehr lehrreich. Wenn die Linse viereckig statt rund wäre, so würde sich die Belichtung für jede Blende aus dem Cubikinhalt eines viereckigen Prismas, das in eine viereckige Pyramide endigt, ergeben. Mit anderen Worten: man muss die Länge der Belichtung bei voller Oeffnung nehmen und hierzu $^1/_3$ der Zeitlänge addiren, die verstreicht zwischen der vollen Oeffnung und Oeffnen und Schliessen, wobei jedoch eine kleine Corrector für die Kreissegmente vorzunehmen ist. Die Leistungsfähigkeit wird dann mit einer Blende von $\frac{F}{} = 0{,}51$ und von $\frac{F}{16} = 0{,}72$ sein.

Daraus ergibt sich, dass man bei $\frac{F}{8}$ nicht die vierfache Exposition gegen $\frac{F}{16}$ gewinnt, sondern höchstens die dreifache.[1])

Wenn eine wie immer geartete Oeffnung die Linsenöffnung radial kreuzt, so ist die Berechnung viel schwieriger. In diesem Falle muss man zu dem Plane zurückkommen, in eine runde Karte Löcher am Umkreise anzubringen, und jedes Loch seine eigene Linie ziehen zu lassen; von der Länge derselben kann man dann die Berechnung machen.

Aus dem Gesagten lässt sich der Schluss ziehen, dass kein Verschluss eine perfecte Leistungsfähigkeit besitzt, und keiner — ausgenommen der Blendenverschluss — belichtet die ganze Platte zur selben Zeit. Jene Verschlüsse, welche vor oder hinter der Linse wirken, in welcher zwei Flügel sich an einer Seite öffnen und an der anderen schliessen, können auch über die ganze Platte die gleiche Belichtung geben, obwohl der Anfang immer besser zu sein scheint als der Schluss. Verschlüsse vor der Linse geben den Rändern der Platte weniger Licht als dem Centrum; doch vermindert sich dieser

1) Im Journal of the Camera Club ist dieser Punkt noch ausführlicher beschrieben; des beschränkten Raumes halber musste aber sowohl dies, als auch die interessante Debatte, welche sich an den Vortrag anschloss, weggelassen werden.

Fehler, wenn der Verschluss möglichst nahe an der Blende sich befindet. Fallverschlüsse, welche an einem Rande der Linse anfangen und an dem anderen endigen, belichten einen Rand mehr als das Centrum und dieses wieder mehr als den anderen Rand. Diesen Fehler kann man aber bei Landschaften mit Vortheil benutzen.

Mit einem Verschluss, welcher quer über die Blende geht, erzielt man mehr Leistungsfähigkeit als mit einem solchen, welcher sich central öffnet und schliesst. ...

Bei der hierauf folgenden Discussion bemerkte Capt. Abney noch Folgendes: „Unter Coëfficient der Leistung für jeden Theil der Platte verstehe ich die Menge von Licht, welche diese Fläche trifft, dividirt durch die ganze Menge Licht, die bei voller Oeffnung während derselben Zeit die Platte erreichen würde. Eine vollständige Leistung erzielt man eben nur, wenn die Oeffnung während der ganzen Zeit voll ist und die Belichtung der ganzen Fläche gleichzeitig ist. Diese Bedingung könnte man aber nur mit einer Blende erfüllen, welche bloss eine Nadelstichöffnung besitzt.“



Dr. Winzer & Co.'s Hand-Apparat „Diamant“.

(Deutsches Reichs-Patent.)

Von Dr. Winzer in Dresden.

Dieser, bei Format 9:12 für 12 Platten, bei Format 12:16 für 6 Platten eingerichtete Apparat macht insofern Anspruch auf Neuheit und besonderen Vorzug, als er mit einer Vorrichtung versehen ist, die gestattet, die exponirten Platten der Camera bei vollem Tageslichte zu entnehmen und einen Satz frische Platten in dieselbe einzuführen. Dieses Wechseln der Ladung geschieht mittels anschiebbaren Magazins, welches unabhängig vom Apparate, also kein Bestandtheil desselben ist. — Die Function des Mechanismus ist die folgende:

Der in Blechhülsen befindliche erste Satz Platten wird, aufrecht stehend, dergestalt in den Apparat eingesetzt, dass die vorderste Platte zur Aufnahme bereit, im Focus steht. Nach geschehener Exposition wird diese vorderste Platte vermittelst Winkelkante, die durch Kurbel von aussen in Bewegung gesetzt wird, ausgelöst und fällt durch eigene Schwere auf den Boden der Camera, Schichtseite nach unten. Hierbei verhindert die Winkelkante gleichzeitig das Fallen weiterer Platten, wie in der Abbildung ersichtlich. — Wird dann die Winkel-

kante wieder in ihre frühere Lage zurückgebracht, so rücken die übrigen Platten, von einer Spiralfeder getrieben, nach vorn und die zweite Platte stellt sich in den Focus. Sind auf diese Art sämmtliche Platten exponirt und liegen am Boden der

Fig. 31.

Fig. 32.

Camera, so wird ein mit einem Satze frischer Platten gefülltes Magazin oben auf den Apparat aufgeschoben und geöffnet, wodurch die Platten durch eigene Schwere in die Camera fallen, die vorderste Platte fertig zur Exposition. Nach Abziehen des nun leeren Magazins wird dasselbe in gleicher Weise an die Rückwand des Apparates geschoben, geöffnet, und durch Umkippen des letzteren gleiten die am Boden der Camera liegenden, exponirten Platten in das Magazin. — Je mehr gefüllte Magazine man daher besitzt, desto grösser ist die Anzahl der Platten, welche man, ohne das Dunkelzimmer betreten zu müssen, zur Verfügung hat.

Fig. 33.

Das Aufschieben der Magazine auf die Camera geschieht derart, dass ein unbeabsichtigtes Belichten der betreffenden Ladung absolut ausgeschlossen ist, denn das Magazin gleitet

in Metallschienen auf dem Apparate hin und öffnet den Schiebedeckel des letzteren, indem es ihn vor sich her und genau so weit aufschiebt, als nöthig ist, um den Zugang zum Apparate frei zu legen. Das Zurückschieben des Magazins kann wiederum nur in Verbindung mit dem Schliessen der Camera, deren Schiebedeckel das Magazin hinter sich herzieht, bewerkstelligt werden. — Es versteht sich, dass dieser Mechanismus peinlich exact gearbeitet ist. — Damit sich während des Transportes in der Tasche die Magazine nicht zufällig öffnen können, ist der Schiebedeckel derselben mittels Stahlfeder verschlossen.

Die Apparate „Diamant“ werden in sieben verschiedenen Modellen, von Mk. 65,— bis Mk. 260,— geliefert und sind je nach Preis mit:

Special-Aplanat, fest abgeblendet,
Special-Aplanat mit Revolverblenden,
Berthiot's Extra-Rapid-Aplanat, }
Steinheil's Antiplanet, } mit
Zeiss' Anastigmat, Serie 3, } Irisblendung
Goerz' Doppel-Anastigmat, Serie 3, }

sowie besten Moment- und Zeitverschlüssen ausgestattet.



Ueber Giessmaschinen für Emulsions-Platten und Celloïdinpapier und andere photographische Schichten.

In neuerer Zeit werden in allen grösseren Fabriken sowohl zur Erzeugung von Trockenplatten als auch für Chlorsilbergelatine- und Collodion-Papier (Aristo- und Celloïdinpapier) Maschinen verwendet, um nicht nur rasch, sondern auch gleichmässig photographische Schichten herstellen zu können.

Wir wollen hier einige neuere Maschinen beschreiben, von welchen uns bekannt ist, dass sie im practischen Betriebe sich befinden.

Zunächst erwähnen wir den von A. L Henderson in London erfundenen (Deutsches R.-P. vom 19. Mai 1885 ab; Nr. 34037, Klasse 57) „Apparat zum Ueberziehen von Glas- und anderen Platten, Papier oder anderem Material mit flüssiger Gelatine oder anderen Flüssigkeiten, besonders zur Herstellung photographischer Trockenplatten“.

Fig. 34 ist die theilweise durchschnittene Ansicht des Apparates.

Fig. 35 ist die Endansicht desselben.

Fig. 36 und 37 sind die theilweise durchschnittene Ansicht bezw. der Schnitt durch den Abschlusshahn und seine Verbindungen in vergrössertem Massstabe.

A ist ein Heisswasserbad, das durch eine Gasflamme oder in anderer geeigneter Weise geheizt wird. Diese Flamme kann dabei so angeordnet sein, dass sie zugleich zur Beleuchtung verwendet werden kann.

Der punktirt gezeichnete Behälter *B* liegt in dem Bade *A* und trägt an dem Boden einen fächerig durchbrochenen Abschlusshahn *C*, der in den Fig. 36 und 37 in vergrössertem Mass-

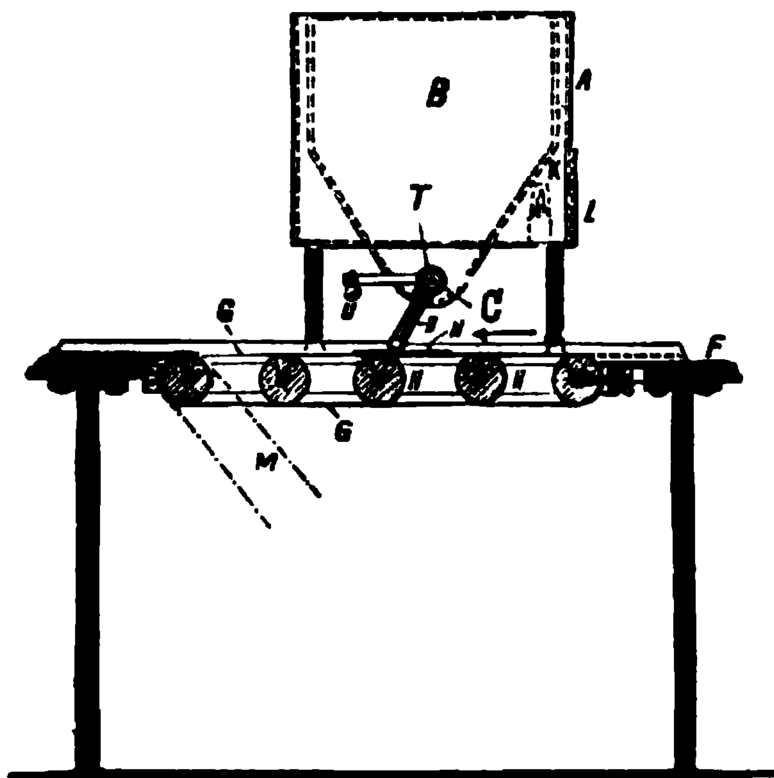


Fig. 34.

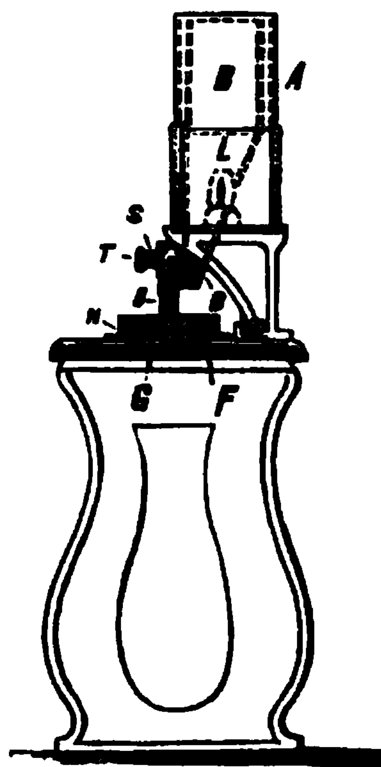


Fig. 35.

stabe dargestellt ist. Mit dem Hahn ist ein ⊥-förmiges Rohr *D* verbunden, das mit Löchern oder Schlitzen *e* versehen ist, aus denen die Flüssigkeit austritt, mit der die Platten überzogen werden sollen.

Das Bad *A* ist auf einem Tisch *F* aufgestellt, auf dem ein Band *G* ohne Ende läuft, das aus geeignetem Material hergestellt ist und über eine Anzahl Walzen *H* führt.

Auf der Achse einer dieser Walzen ist eine Scheibe montirt, über die ein Band *M* geht, um die Walze *H* durch Fussbetrieb oder von irgend einer anderen geeigneten Kraftquelle aus in Drehung und damit das Band *G* in Bewegung zu versetzen. Das Bad *A* und der Behälter *B* sind, wie in der Zeichnung dargestellt, ausgebildet, damit der Raum *K* als

Laterne wirken kann, von der das Licht durch die Verglasung *L* ausstrahlen kann.

Die Wirkungsweise des Apparates ist folgende:

Nachdem man das Bad mit Wasser gefüllt und erhitzt hat, wird das zum Ueberziehen der Platten zu verwendende Material in den Behälter *B* gebracht, während die Glasplatten *N* oder das sonst zu überziehende Material auf das Band *G* gelegt werden. Darauf werden die Walzen *H* in Drehung versetzt.

Die auf dem Band *G* liegenden zu überziehenden Platten *N* etc. kommen sonach mit dem unteren Theile des ⊥-förmigen Rohres *D* in Berührung und werden in Richtung des Pfeiles Fig. 34 vorgeschoben. Dadurch wird der Abschlusshahn *C* ge-

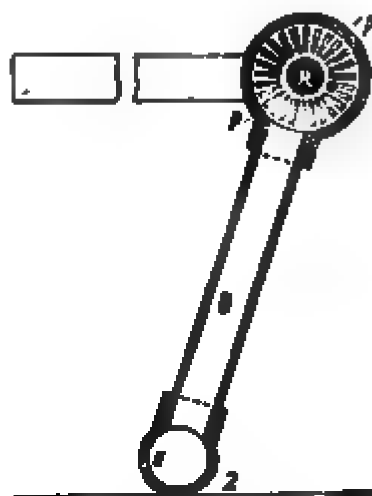


Fig. 36. Fig. 37.

öffnet und die Flüssigkeit, mit der die Platten überzogen werden sollen, kann durch die Löcher oder Schlitze *e* auf die Platte etc. gelangen. Haben indes die einzelnen Platten das Rohr *D* passirt, so fällt dasselbe in seine normale Lage zurück und schliesst auf diese Weise den Hahn *C*. Dieser Hahn *C*, welcher in den Fig. 36 und 37 mit seinen Verbindungen detaillirt dargestellt ist, besteht aus dem Rohr *O* mit den Oeffnungen *P*, O^1 ist ein an dem äusseren Ende geschlossenes, ebenfalls mit Oeffnungen *P* versehenes kurzes Rohr, gegen das sich das Rohr *O* dreht. Beide Rohre *O* und O^1 sitzen auf einer Spindel *R* und werden durch die Spiralfeder *S* und Mutter *T* in engem Contact gehalten. Die Stärke der zu überziehenden Glasplatte etc., welche das Rohr *D* bei *Z* trifft, dreht sonach das Rohr *O* so weit herum, dass der Hahn genügend geöffnet wird, indem

nun die Oeffnungen PP der beiden Scheiben OO^1 auf einander fallen und Flüssigkeit aus den Löchern e austreten kann. Haben jedoch die zu überziehenden Platten etc. das Rohr D passirt, so fällt dasselbe in seine frühere Lage zurück und schliesst die Oeffnungen P in der Scheibe des Rohres O, so dass der Zufluss der Flüssigkeit abgeschnitten wird.

Der beschriebene Hahn kann natürlich durch irgend ein anderes Mittel, z. B. ein geeignetes Ventil, ersetzt werden. das z. B. durch Hand oder dadurch in Bewegung gesetzt wird, dass das Rohr D nach Massgabe der passirenden Platten bewegt wird. So kann man auch den Behälter B luftdicht abschliessen und Luft einlassen oder einpressen, wenn die Flüssigkeit auf die Platten gelangen soll.

Patent-Anspruch:

Ein Apparat zum Ueberziehen von Platten u. dergl. mit Gelatine-Emulsion oder einer anderen Flüssigkeit, bestehend aus dem im Wasserbade angeordneten Behälter B, der durch einen Verschluss abgeschlossen wird, welcher aus den mit Oeffnungen P versehenen, auf der Achse R angeordneten, gegen einander drehbaren, durch Feder S in engem Contact gehaltenen Rohren OO^1 besteht, mit denen das ⊥-förmige Rohr D communicirt, das durch Löcher e die Flüssigkeit austreten lässt, wenn durch die Stärke der Platte das Rohr D gehoben und dadurch O gedreht wird.

Die älteste in Deutschland erfundene und daselbst patentirte Giessmaschine rührt von Bühler in Mannheim her, welcher am 6. Februar 1885 (Nr. 33450) ein Patent auf einen „Apparat zur Herstellung photographischer Trockenplatten“ nahm und durch ein Zusatzpatent vom 3. December 1886 (Nr. 39790) verbesserte. Hierbei ist das Wesentliche jene Vorrichtung, welche zum Ausgiessen der flüssigen Gelatine-Emulsion über die Platten dient.

Fig. 38 ist eine Seitenansicht, Fig. 39 eine Vorderansicht des Apparates, während Fig. 40 und 41 den Deckel C im Einzelnen und Fig. 42 den Körper B im Durchschnitt zeigen. In Fig. 38 und 39 ist A ein Ventil, welches in den Körper B eingeschraubt ist und durch einen Gummischlauch p mit dem die Emulsion enthaltenden Gefäss in Verbindung steht. An dem Körper B ist ein Bügel b angebracht, welcher seinen Drehpunkt in dem Auge o hat. An der Vorderseite des Körpers B ist eine Platte C als Deckel, welche mit den Schrauben g an dem Körper B befestigt ist. Um den Ausfluss der Emulsions-

gelatine auf Glasplatten in erforderlicher gleichmässiger Weise aufzutragen, wird zwischen den Körper *B* und den Deckel *C* eine Einlage von Carton *k* oberhalb des Kanals *f* gelegt, welcher fast auf der ganzen Länge im Körper *B* angebracht

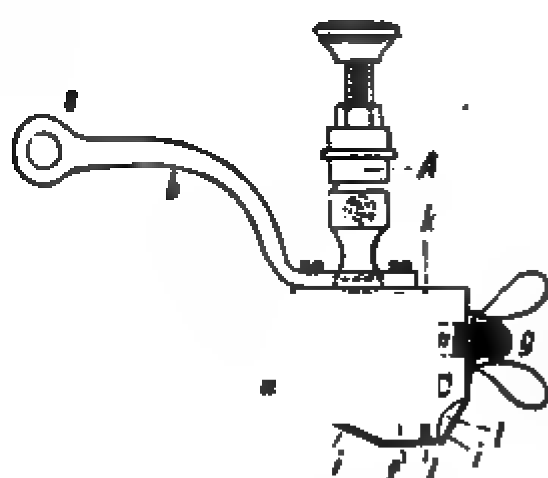


Fig. 38.

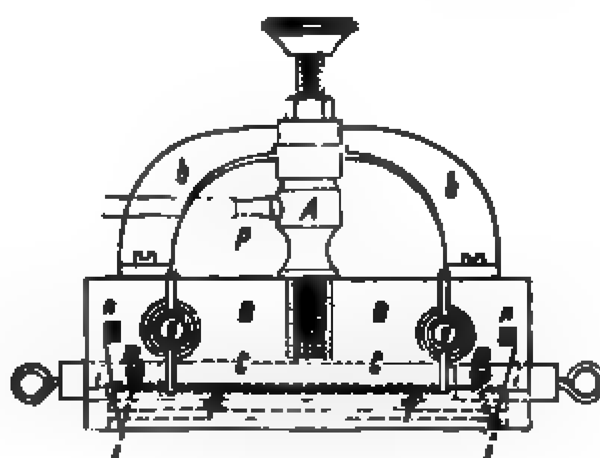


Fig. 39.

ist, wodurch ein feiner Spalt *l* hergestellt wird, durch welchen die Emulsionsgelatine beim Oeffnen des Ventils *A* ihren gleichmässigen Ausfluss findet.

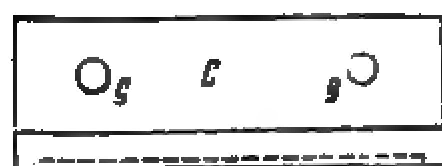


Fig. 40.

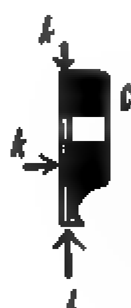


Fig. 41.

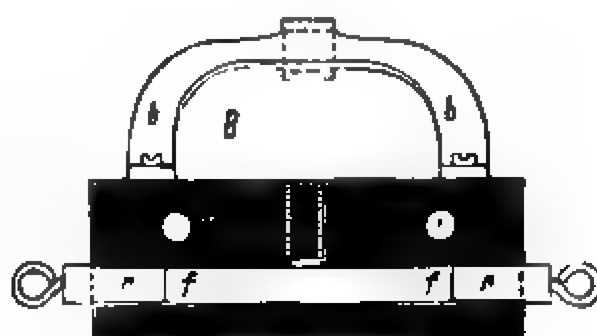


Fig. 42.

Der von der Schraube *m* bis *n* gespannte Silberdraht *i* dient dazu, einen gleichmässigem Abstand des Apparates *B* von den Glasplatten herzustellen.

Die Stopfen *r* im Kanal *f* sind angebracht, um den Apparat reinigen zu können.





Fig. 49.

Patent-Anspruch:

Ersatz des durch Anspruch I des Haupt-Patentes geschützten Gefässes zum Ausgiessen flüssiger Gelatine behufs Herstellung von photographischen Gelatine-Trockenplatten durch einen Apparat, bestehend aus Körper *B*, Ventil *A* und Deckel *C*, bei welchem Apparate durch Zwischenlegen eines Cartons *k* bei dem Kanale *f* ein abwärts führender feiner Spalt *l*, durch welchen die durch das Ventil *A* zufliessende Emulsionsgelatine sich in gleichmässiger Schicht ergiesst, gebildet wird, und ein gleichmässiger Abstand des Körpers *B* von der Glasplatte durch den Silberdraht *i* bewirkt wird.

Von dieser Bühler'schen Giessmaschine wurden seiner Zeit neun Stück gebaut und sind meistens noch heute in Betrieb.

Während die beiden vorigen Maschinen zum Zwecke des Giessens von Gelatine-Emulsion construirt wurden, dient eine von Ferd. Flinsch in Offenbach a. M. (1892) erfundene Giessmaschine zum Auftragen von Chlorsilber-Collodion-Emulsion auf Barytpapier, d. i. sogen. Celloïdinpapier. Eine Reihe solcher „Celloïdinpapier-Maschinen“ sind seit 1892 in Betrieb. Diese Maschine ist in Fig. 43 abgebildet. Sie wurde auf Grund jener Erfahrungen gebaut, welche sich in der Buntpapier-Fabrikation ergaben. Das Chlorsilber-Collodion wird hierbei frei von Luftblasen auf endloses Papier aufgetragen; Details der Construction dieser nicht patentirten Maschine können wir nicht mittheilen, weil dieselben vom Fabrikanten geheim gehalten werden.



Zerlegbare Reise-Dunkelkammer und Plattenwechselsack.

Von Oberlieutenant von Polz.

In meiner Absicht liegt es, einem vielgehegten Wunsche, sowohl dem des Fachphotographen, als auch dem des Amateurs, hiermit nachzukommen.

Macht man Landschaftsaufnahmen, speciell im Hochgebirge oder weit ab vom Hause, so wird sich beim besten Willen und Können nach dem Entwickeln der Platten daheim, meistens die eine oder andere Aufnahme als misslungen zeigen. Entwickelt man die Platten jedoch an Ort und Stelle, so hat man noch immer Gelegenheit, eine eventuell misslungene oder nicht zur Befriedigung ausgefallene Aufnahme nochmals zu wiederholen. Man hat seine Aufnahmen sicher in der Tasche,

hat den Berg nicht umsonst erklommen und kann den Heimweg mit Beruhigung antreten.

Braucht nicht weiter nachzudenken — sind alle Aufnahmen gut gelungen? war die Exposition überall richtig? etc.

Die Dunkelkammer enthält keine Vorrichtungen zum Entwickeln, da sich dies jeder am besten nach seinem Gutdünken und Gewohnheiten einrichtet.

Entsprechende Gefässe zum Laboriren sind im Nothfalle in jeder Bauernstube erhältlich, wenn man nicht vorzieht, seine eigenen Requisiten mitzunehmen. Die Dunkelkammer ist genügend gross, um sehr comod darin arbeiten zu können. Um lange Zeit bei grosser Hitze in der Dunkelkammer ohne Beeinträchtigung der Respiration auszuharren, ist durch einen Schlauch Vorsorge getroffen.

Fig. 44.

Ruft man die Platten an Ort und Stelle hervor, so ist es nothwendig, ein Plattenkästchen mitzunehmen, um die nassenPlatten beim Heimwege vor Verletzungen zu schützen. Zu Hause angelangt, kann man sie dann der Vollendung zuführen.

Fig. 45.

Fig. 46.

Es existiren heutzutage transportable Dunkelkammern verschiedendster Construction — jedoch sind selbe zu schwer und was noch mehr in die Waagschale fällt, zu theuer. Durch

meine Dunkelkammer[1]) wird diesen beiden Uebelständen abgeholfen — sie wiegt nur:

Camera allein.	2 kg	450 g
Gestell hierzu:	1 „	60 „
Also im Ganzen.	3 kg	510 g

sammt Vorrichtung, um die Camera im Freien auf dem Boden aufzustellen, 4 kg 50 Deka. — An der Vorderseite der Camera ist von innen ein Doppelfenster angebracht. Ist die Entwicklung etwas vorgeschritten, so wird das Stofffenster nach Massgabe des Bedarfes aufgeknöpft, schliesslich ganz herabgelassen. Sollte das Glasfenster durch Zufall vielleicht brechen, so kann

Fig. 47

man die Camera noch ungehindert benutzen und zu Hause durch ein anderes Glas ersetzen.

Heuer im Pusterthale in Tirol habe ich die Camera in einer Höhe von 1800 m probirt und kann ich sagen, selbe hat mir vorzügliche Dienste geleistet.

Als Plattenwechselsack wird die Camera über den Kopf gezogen und entweder sitzend oder stehend hantirt, indem das Band von der Innenseite in Form einer grossen Schleife fest um den Leib gebunden wird.

Die beigedruckten Illustrationen veranschaulichen die Aufstellung der Camera und deren Verpackung

1) Von B. Wachtl in Wien in den Handel gebracht

No. 44, 45 und 46 veranschaulicht die Camera als Plattenwechselsack. No. 47 und 48 als Dunkelcamera. No. 49 Verpackung.

Beschreibung zu No. 47: Vor dem Aufstellen der Camera sind die Schrauben *A* der Gestelle soweit einzuschrauben, bis der unterste Theil des Griffes der Schrauben in gleiche Höhe mit *B* kommt. Die Fläche *C* wird flach auf den Boden gelegt. Auf einen Schritt von den Ecken entfernt, in diagonaler Richtung werden die Haken in den Boden getrieben. Hierauf wird zuerst *D*, *E*, *F*, *G* aufgestellt in der Reihenfolge dieser Buchstaben. Die Hölzchen *H* dienen zur Spannung der Schnüre. Dem folgt die Aufstellung *K*, *L*, *M*. Die Schnüre sind bei *J* zu kreuzen. Die Ecken *O* der Camera sind hierauf mittels den auf Ringen befestigten Schnüren um die Ringe *N* zu befestigen. Nun schlüpft man bei Oeffnung *P* in die Camera, schliesst das Band um den Leib und kann dann entweder knieend oder liegend laboriren.

Fig. 48.



Fig. 49.

Beschreibung zu No. 48: Die Camera wird mit der Fläche *A* auf den Tisch gelegt. Die Ständer an die Tischplatte befestigt und zwar genau in derselben Stellung, als die Zeichnung veranschaulicht. Die Schrauben *B* sind nur mässig anzuziehen, um ein Springen des Holzes zu verhüten. Hierauf wird die Camera befestigt. Ausser diesen Aufstellungsarten gibt es noch viele andere; im Walde z. B. zwischen zwei Bäumen etc

Bei der Verpackung ist zu achten, dass der Fensterrahmen zwischen je zwei Gestelle zu liegen kommt, um das Glasfenster beim Transporte vor Bruch zu schützen.



Fixiren.

Von R. Ed. Liesegang in Düsseldorf.

Die Eigenschaft des unterschwefligsauren Natrons, sich bei Gegenwart der geringsten Menge Säure zu zersetzen und die silberhaloïdhaltigen photographischen Papiere und Platten zu schwefeln, ferner die zerstörende Wirkung von sehr geringen Mengen dieses Salzes auf die fertigen Photographien veranlassten mich, ein Ersatzmittel hierfür zu suchen.

Das früher viel benutzte Cyankalium ist zu giftig. Ammoniak riecht zu stark und greift Papier und Bindemittel an. Die Doppelsalze des Chlorsilbers, welche bei Behandlung mit Chloralkalien und anderen Chloriden entstehen, sind zu wenig löslich. Rhodankalium-Rhodansilber wird durch Wasser zersetzt und das Rhodansilber wieder auf die Papierfaser niedergeschlagen. Diese Fixirmethoden, welche alle schon früher angewandt wurden, haben also eben so viele oder noch mehr Nachtheile, wie diejenige mit unterschwefligsaurem Natron. Das neuerdings empfohlene unterschwefligsaure Ammon, auf dessen Lösevermögen übrigens schon Herschel hingewiesen hat, besitzt ebenfalls keine besseren Eigenschaften als das Natronsalz.

Vor einigen Jahren habe ich vorgeschlagen, das Silberhaloïd überhaupt nicht aus der Schicht zu entfernen, sondern nur unempfindlich gegen Licht zu machen. Das Verfahren ist jedoch von vorn herein nur für das Arbeiten mit Papierbildern von Interesse, da die Negative zu wenig transparent sein würden. Mittel, das Chlorsilber umempfindlich zu machen, besitzen wir ziemlich viele. Es genügt dazu schon die Gegenwart von überschüssigen Chloralkalien. Von den Probebildern, die ich seit mehr als zwei Jahren aufbewahre, hat sich ein Chlorsilbergelatinedruck am besten gehalten, welcher mit einer Mischung von Bromkalium und Chlorgold gleichzeitig getont und fixirt worden war. Ich empfehle jedoch diesen Process nicht für die Praxis, da ein bromsilberhaltiges Bild viel mehr den atmosphärischen Einflüssen unterworfen sein muss, als ein solches, welches aus rein metallischem Silber resp. Gold besteht.

Unterphosphorigsaures Natron, welches die analoge Constitution hat wie das unterschwefligsaure Salz, löst Silberhaloïde weder allein, noch in Verbindung mit einem Alkali oder einer Säure.

Chlorsaures Silberoxyd ist wasserlöslich. Würde es also gelingen, das Silberchlorid in Silberchlorat überzuführen, so

wäre damit eine Fixirmethode gegeben. Chlorsaure Alkalien vermögen das nicht. Chlorsaures Kupferoxyd fixirt ebenfalls nicht.

Auch Fluorsilber ist wasserlöslich. Jedoch ist die Afficität des Silbers zum Chlor oder Brom grösser als zum Fluor. Fluornatrium bildet ferner mit den Silberhaloïden keine löslichen Doppelsalze.

Reynoso gab 1850 (Comp. rend. XXXI, p. 68) an, dass Chlorsilber sich leicht in einer Lösung von Aetzkali bei Zusatz von arseniger Säure löse. — Ich habe ohne Erfolg versucht, Bromsilber in arsenigsaurem Kali oder einer Mischung von diesem mit einem Alkalicarbonat zu lösen. Die Verwendung einer stark alkalischen Lösung ist für photographische Zwecke unmöglich. Die Verbindung ist ausserdem zu giftig, um practisch verwerthet zu werden.

Bromsilber ist löslich in einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd (Wackenroder, Ann. Pharm. 41, p. 317). Auch Chlorsilber löst sich ziemlich stark darin (Liebig, Ann. Pharm. 81, p. 128). Nach meinen Versuchen nimmt jedoch das Fixiren einer Bromsilbergelatineschicht in der concentrirten Lösung mehrere Stunden in Anspruch und ist auch dann noch unvollkommen. Auscopirte Chlorsilberbilder werden dabei fast ganz zerstört, indem das Quecksilbernitrat das geschwärzte Chlorsilber stark angreift. Aus diesem Grunde ist auch sein Gerbevermögen für Gelatine, welches bedeutend höher ist als dasjenige des Alauns, ohne Interesse für die practische Photographie.

Versuche, das in Chloralkalien gelöste Silberhaloïd durch Elektrolyse fortzuschaffen und dadurch das Lösemittel zu entlasten, blieben ebenfalls ohne Erfolg.

Die einzigen Substanzen, welche das unterschwefligsaure Natron in einigen Fällen vortheilhaft zu ersetzen vermögen, sind vorläufig Thiosinamin und schwefligsaures Natron.

Thiosinamin (= Allylsulfoharnstoff) löst Chlorsilber sehr rasch und nicht viel weniger als unterschwefligsaures Natron; Bromsilber dagegen weniger gut. Die neutrale oder schwach saure Lösung eignet sich besonders zum Fixiren von Chlorsilbercopien. Durch Mischung mit Chlorgold erhält man ein gut arbeitendes Tonfixirbad. Schwefeltonung ist dabei vollkommen ausgeschlossen. Thiosinamin, welches durch ungenügendes Auswaschen im Abdruck zurückblieb, hat keine schädliche Wirkung auf denselben (Phot. Corresp. 1893, Septemberheft; Phot. Arch. 1893, p. 273).

Viel beschränkter ist die Verwendung des schwefligsauren Natrons. Svensson hatte (Lund's Univer. Arsskrift, 1869)

das Lösevermögen für Chlorsilber erwähnt. Abney fixirte damit später Bromsilberplatten. Er empfiehlt die Verwendung dieses Salzes jedoch nicht, da der Process zu lange dauert. Photographische Chlorsilberschichten fixiren dagegen genügend rasch. Ein Tonfixirbad lässt sich nicht hiermit herstellen, weil Chlorgold selbst bei Gegenwart von viel Alkali nicht tont. Schwefligsaures Natron vermag ferner Rhodansilber nicht zu lösen. Chlorsilbercopien, welche mit einem Rhodangoldbade getont waren, können also nicht damit fixirt werden.



Universal - Detectiv - Camera „Courier“.

Von Chr. Harbers in Leipzig.

Das neue Modell der Universal - Detectiv - Camera „Courier“ besteht in einem auswechselbaren Objectiv und Camera mit Einstellvorrichtung, einer Einrichtung für Hochbilder, seitlicher Verstellung des Objectives und regulirbarem Momentverschluss; es besitzt eine unzerbrechliche Celluloïd-Mattscheibe, sowie zwei Wasserwagen. Fig. 50 zeigt die Handhabung des Apparates

Das Einsetzen der Cassetten erfolgt ohne den Apparat aus der Tasche zu nehmen, durch die rechtsseitig hierfür befindliche Oeffnung mit Klappe.

Dies Einsetzen ist sehr leicht, was Fig. 51 zeigt, indem man die Cassette zuerst in der Stellung der Fig. 51 unter die kleine Feder x der Camera steckt. Ist die Cassette vollends eingeschoben, hält die erwähnte Feder x sie fest, so dass man den entsprechenden Cassettenschieber jetzt öffnen kann und man kann lange Zeit den Apparat, dergestalt fertig für die Exposition, mit sich

Fig. 50.

führen, ohne die lichtempfindliche Platte irgend wie zu gefährden.

Sobald nun das geeignete Sujet für eine Moment-Aufnahme gekommen ist, hat man nur nöthig, den bei es befindlichen flachen Knopf herunter zu schieben und die Exposition ist erfolgt.

Fig. 51.

Ferner gestattet die Camera auch Zeitaufnahmen.

Bei dem geringen Volumen, in welchem die Universal-Detectiv-Camera „Courier“ gehalten ist, war es unmöglich, einen wünschenswerth grossen Sucher für Momentaufnahmen im Apparat anzubringen, es ist daher ein solcher, wie an Fig. 50 ersichtlich, aufzusetzen, während er sonst sich in einer kleinen Nebentasche der grossen Tasche befindet. Aufgesetzt wird der Sucher mit den am Boden befindlichen Kopfschrauben in die für Hoch-

Fig. 52

und Queraufnahmen im Rücktheil der Camera befindlichen Schlitzbleche, für deren Löcher sich auch in der Tasche entsprechende Oeffnungen befinden.

Für Daueraufnahmen ist ein Stativ beigegeben. Die Courier-Camera wird entweder mit Steinheil'schen, Zeiss'schen oder Goerz'schen Linsen versehen.

Stativaufnahmen mit Einstellung zeigt Fig. 52 und zwar befindet sich der Apparat auch hier in der Ledertasche, deren Rücktheil so construirt ist, dass sie gleichzeitig als Einstellkasten dient, als Ersatz für das Einstelltuch.

Steub's Camera „Helios" für Films und Platten.

Von F. Neumann in Wien.

Von den neuen Handcameras für Films und Platten zeichnet sich Steub's Helios-Camera durch leichte Handhabung und mässigen Preis aus.

Fig. 53.

Fig. 53 zeigt die Aussenansicht.

Zum Gebrauche mit Trockenplatten wird die Rolleinrichtung aus der Camera gezogen, zu welchem Zwecke vorerst der rückwärtige Deckel derselben geöffnet wird.

Es geschieht dieses in der Weise, dass die Schraube unter *F* Fig. 54, die bei geschlossenem Zustande an der Kastenwand anliegt, herausgedreht und dann mit leichtem Drucke auf dieselbe der Deckel derselben geöffnet wird.

Nun wird die Rolleinrichtung herausgezogen, nachdem vorher der Schlüssel *B* Fig. 55 abgeschraubt und die hierdurch

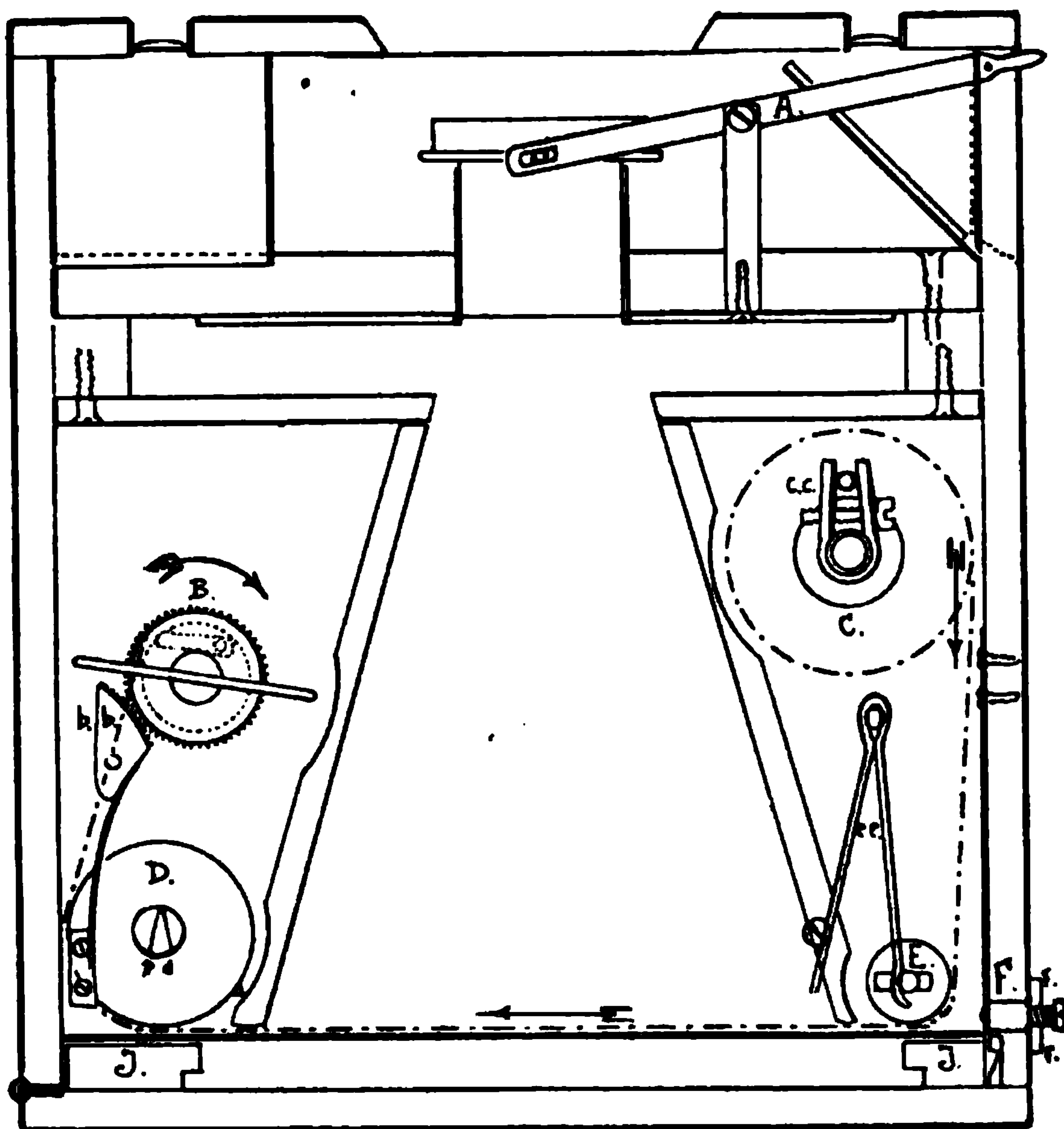


Fig. 54.

entstandene Oeffnung durch entsprechendes Drehen des nebenan befindlichen Deckscheibchens geschlossen wurde.

Ist der Deckel geschlossen, so wird die Doppelkassette durch den Spalt *J J* in der oberen Wand geschoben.

Die Cassette wird durch einen kleinen, innerhalb des Spaltes sichtbaren Schnapper *G* festgehalten, welch letzterer beim Herausziehen der Cassette etwas gehoben werden muss.

Der Verschluss für alle Tempos regulirbar, wird gespannt durch eine halbe Umdrehung des an der Vorderwand befindlichen Schlüssels *L* Fig. 58.

Das Auslösen geschieht durch leichten Druck auf die Stifte *M* und *Z* Fig. 56.

Bei Momentaufnahmen wird der Zeitdrücker *Z* durch Darüberdrehen der nebenan befindlichen Scheibe ausgeschaltet. Ein Druck auf den Momentdrücker genügt dann, um ein schnelles Oeffnen und Schliessen des Verschlusses zu bewirken.

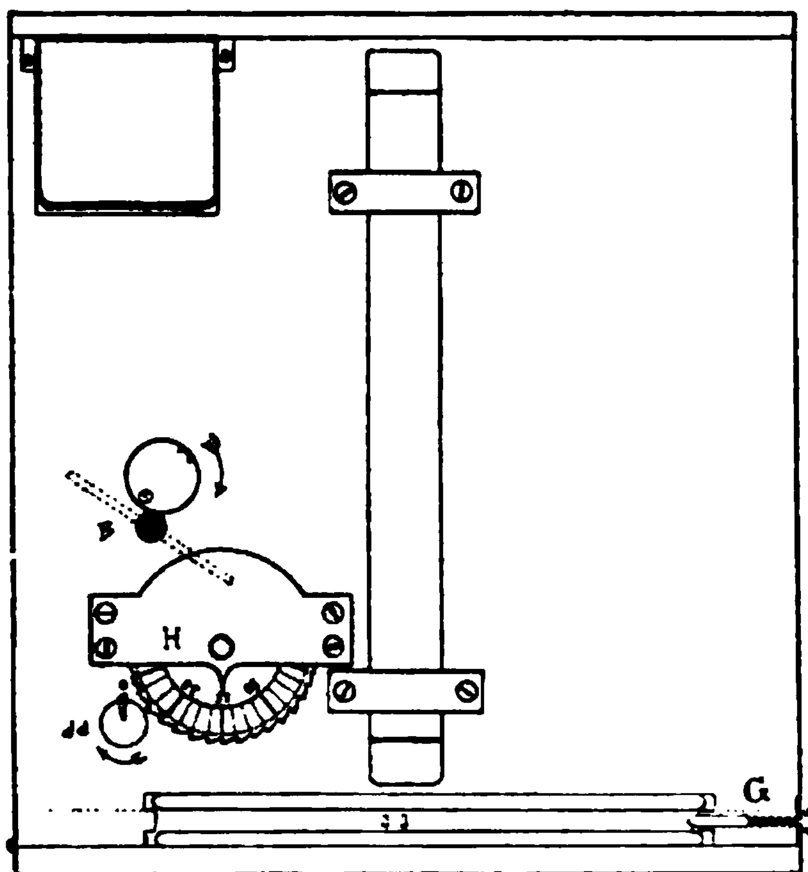


Fig. 55.

Bei Zeitaufnahmen wird der Drücker *Z* eingeschaltet, d. h. die kleine Scheibe wird vom Drücker abgedreht. Jetzt drückt man den Momentdrücker und der Verschluss öffnet sich, um sich erst wieder zu schliessen, nachdem man weiter den *Z*-Drücker spielen liess.

Das Einstellen des Objectives auf verschiedene Entfernungen geschieht durch den Hebel *A* und den dazu gehörigen Einstellindex Fig. 54 und 56. Die Zahlen bedeuten Meter-Entfernung.

Bei Benutzung von Rollfilms wird vorerst die aus der Camera entnommene Rolleinrichtung mit Films versehen. Die empfindliche neue Spule *C* Fig. 54 wird eingesetzt, indem der Stift Fig. 60 ausgezogen und die Spule auf ihren Mitnehmer

gesetzt, hierauf der Stift wieder eingesteckt, etwas gedreht und so die Spule zum Abwinden bereit wird.

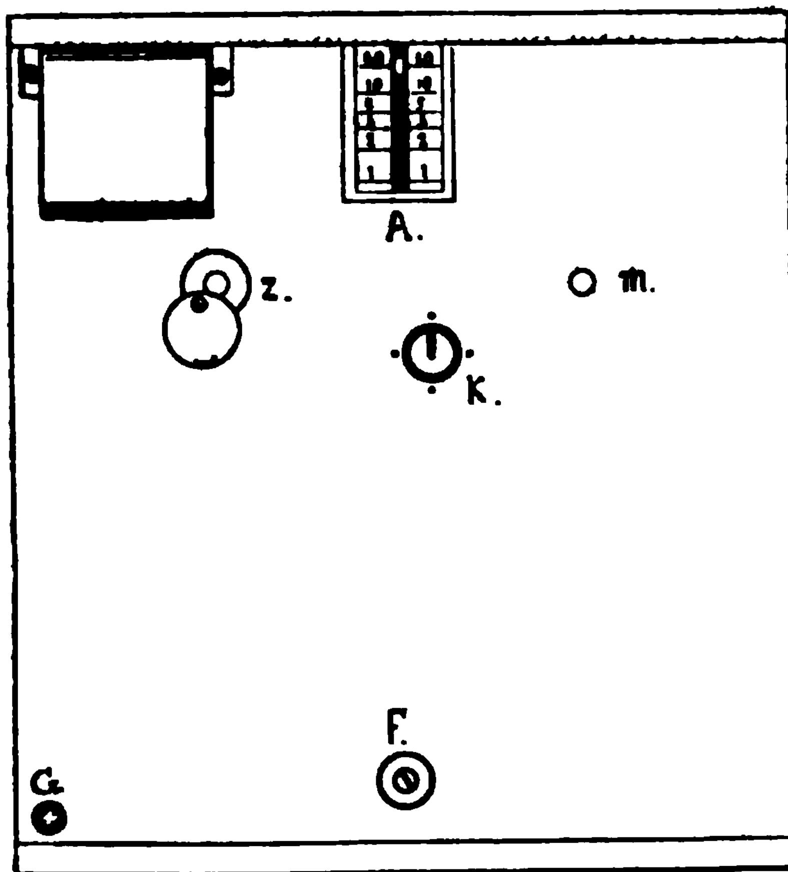


Fig. 56.

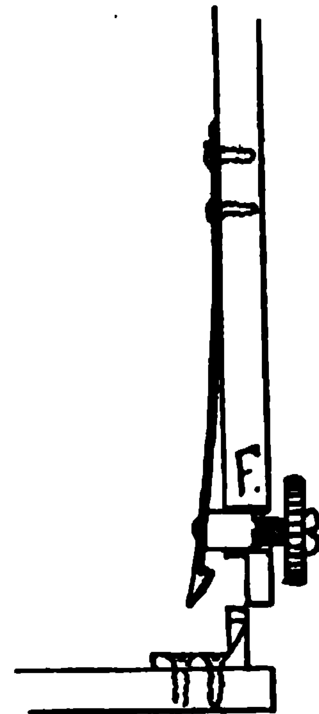


Fig. 57.

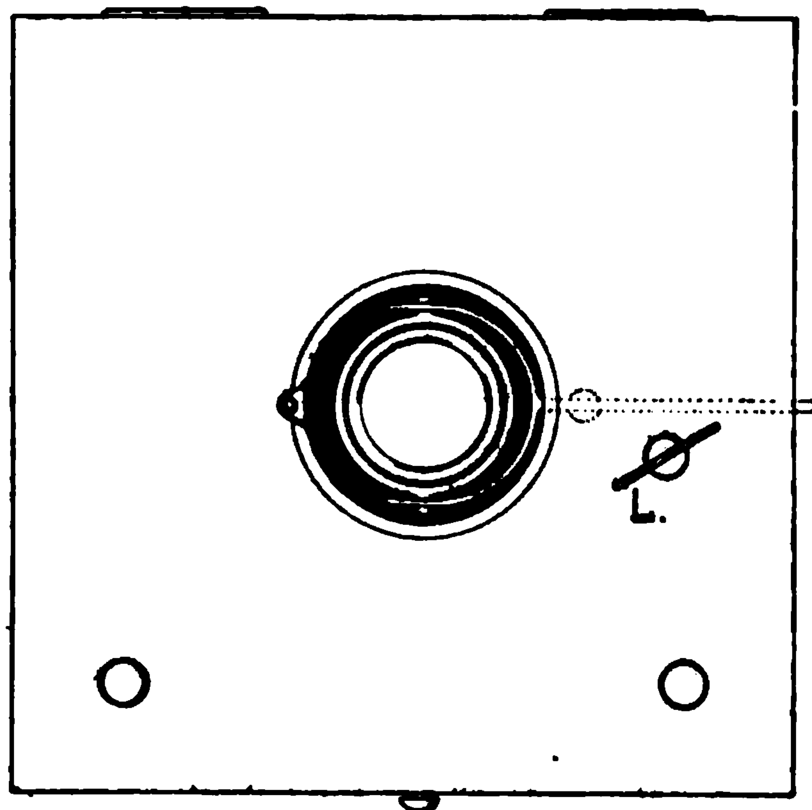


Fig. 58.

Ein entsprechendes Stück der Spule wird nun aufgerollt, erst über die Gleitrolle *E*, dann über die Markirrolle *D* gezogen und dann an der Klemmrolle *B* Fig. 61 befestigt, welch letztere sodann auf ihren Mitnehmer aufgesetzt wird. Es ist jetzt

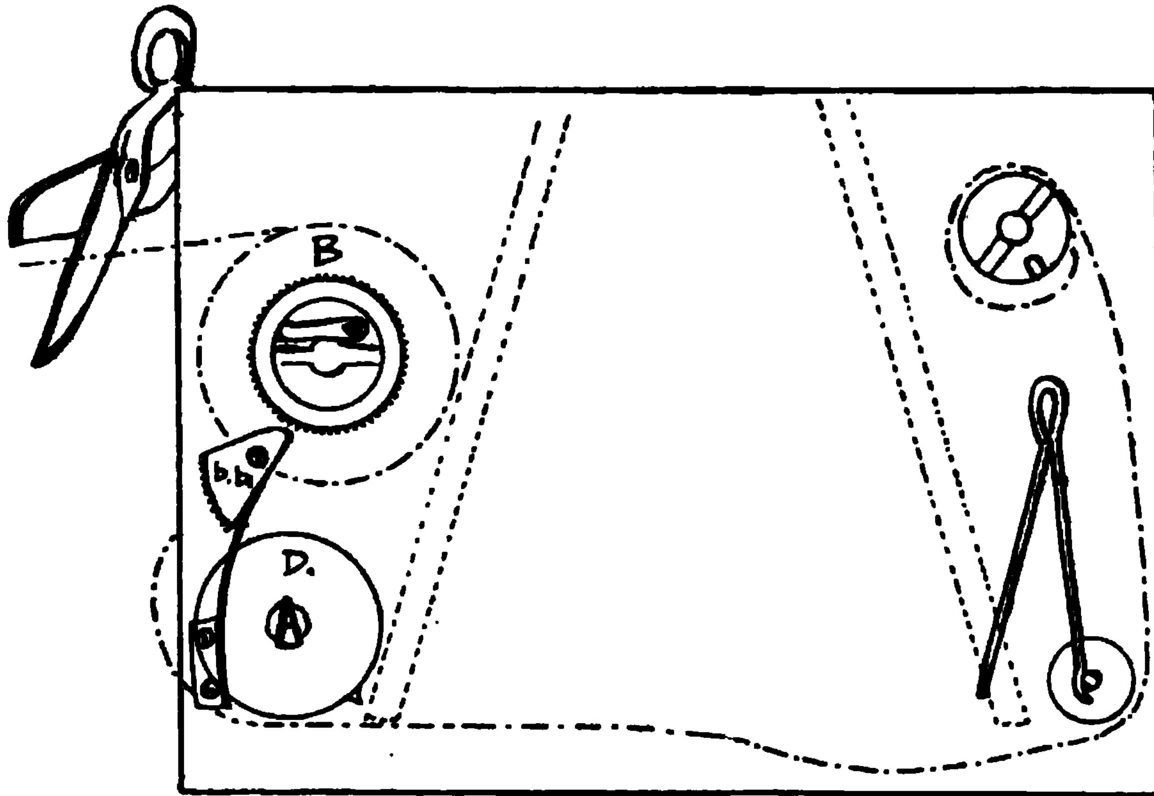


Fig. 59.

nur mehr nöthig, die Film durch entsprechendes Drehen der Klemmrolle zu spannen.

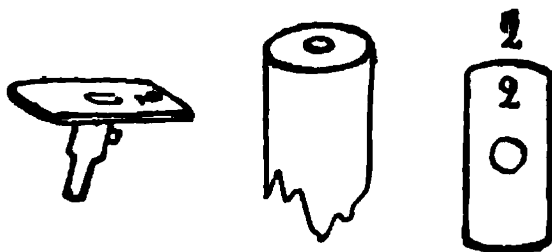


Fig. 60.

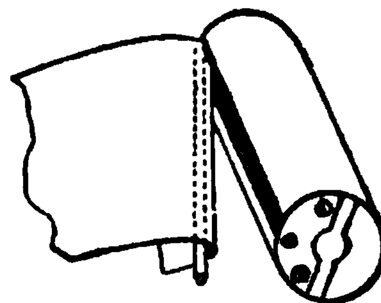


Fig. 61.

Zu beachten ist beim Einschieben der Rolleinrichtung, dass der oberhalb der Markirrolle befindliche, auf der Deckplatte sichtbare, keilförmige Ansatz *D d*, Fig. 54, in die auf der Zeichnung angegebene Stellung kommt, da sonst einerseits ein Einschieben der Stellvorrichtung unmöglich, andererseits die Films an unrechter Stelle markirt würden.

Ist dieses geschehen, so dreht man den Schlüssel *B* in die dazu gehörige Oeffnung gänzlich ein. Nachdem die Camera gut verschlossen wurde, kann die Aufnahme beginnen.

Durch Spannen, Auslösen des Verschlusses, wie oben, durch die Bremse *K* kann die Schnelligkeit des Verschlusses ebenfalls regulirt werden.

Ist die erste Aufnahme gemacht, dreht man den Schlüssel so lange nach rechts, bis die zunächst dem jetzt geschlossen erscheinenden Spalte befindliche Scheibe *d d*, resp. der auf letzterer befindliche Strich, mit dem kleinen Messingknöpfchen correspondirt, und die zweite Aufnahme kann stattfinden.

Bei Apparaten mit Zählvorrichtung setzt der schon erwähnte Stift *d d* ein gezahntes Rad in Bewegung, welches mit numerirter Theilung versehen ist, wobei ein Zeiger angibt, wie viele Aufnahmen bereits gemacht wurden.

Nach vollendeter Aufnahme wird die Spule in der Dunkelkammer herausgenommen und an den durchstochenen Stellen auseinandergeschnitten.

Nun kann die Rolleinrichtung in die Camera geschoben werden.



Beitrag zur Photographie in den natürlichen Farben.

Von Aug. Chr. Kitz in Frankfurt a. M.

Es scheint bis jetzt unbeachtet geblieben zu sein, dass ein im Handel fertig zu beziehendes Papier — das Obernetter-sche Chlorsilber-Gelatine-Papier von Emil Bühler in Mannheim — in hohem Grade farbenempfindlich ist.

Ich fand bereits im Jahre 1888, dass das vorgenannte Papier (Malve, weiss oder rosa), wenn es vorher dem zerstreuten Tageslichte so lange ausgesetzt war, bis es eine gewisse Färbung angenommen hatte, unter einem farbigen Glasbild (z. B. sog. Abziehbild auf Glas) die Farben des Originals in ganz auffallender Weise abbildete.

Räuchern mit Ammoniak ist von grossem Einfluss auf das Entstehen des Bildes.

Mit unterschwefligsaurem Natron lassen sich diese Farben-Abdrücke nicht fixiren, sondern es entsteht ein schmutzig gelb-braunes Negativ.

Aus diesem Grunde, wie auch wegen der erforderlichen langen Belichtung, hat die Sache in der vorliegenden Form schwerlich einen directen practischen Werth; wissenschaftlich

dürfte immerhin die obige Mittheilung von allgemeinem Interesse sein, indem es, vermittels dieses käuflichen Papiers Jedermann leicht ermöglicht ist, Photochromien herzustellen.

Vielleicht werden dadurch auch weitere Kreise zum Studium dieser Erscheinungen veranlasst und es darf nicht als unmöglich von der Hand gewiesen werden, dass die Farbenerscheinungen auch indirect, d. h. mit Hervorrufung auf genanntem Papier resp. Chlorsilber-Gelatine, hervorgerufen werden könnten.



Amidol als vorzüglicher Entwickler für Bromsilber-Papiere.

Von E. Kiewning, München.

In seinem letzten Jahrbuche hat Herr Professor Dr. Eder auf das Amidol als einen sehr beachtenswerthen Entwickler für Trockenplatten specieller hingewiesen und denselben zur Einführung in die Praxis empfohlen.

Dass der Amidol-Entwickler bis jetzt noch nicht das volle Interesse, den derselbe zweifellos verdient, hat, liegt nach meiner Meinung hauptsächlich wohl daran, dass derselbe keine sogenannte „haltbare“ Lösung giebt, sondern dass eine frisch bereitete Lösung dieses Körpers vortheilhaftere Eigenschaften besitzt, als wenn die Lösung auch nur etwa einen Tag alt geworden ist.

Der Amidol-Entwickler arbeitet, frisch angesetzt, sehr schnell, klar und mit guter Deckkraft, dagegen gibt dieselbe Lösung, nachdem sie auch nur einen Tag lang gestanden hat, meist schon flaue Negative, die schwer Deckung bekommen und die dann den Trugschluss zulassen, dass das Amidol am Ende doch wohl nicht sehr geeignet sei, die andern Entwickler zu ergänzen oder gar zu ersetzen und seine Vorzüglichkeit in Frage stellen.

Uebrigens verhalten sich verschiedene Plattensorten auch dieser Eigenthümlichkeit des Entwicklers gegenüber verschieden.

Man ist deshalb bei Benutzung des Amidols als Entwickler-Substanz genöthigt, ähnlich wie bei der Pyrogallussäure, wenn man gute, schnelle und sichere Resultate erzielen will, stets kurz vor dem Gebrauch kleinere Portionen frisch zur Verwendung anzusetzen.

Dann hat man in dem Amidol aber auch zweifellos einen wirklich prächtigen Entwickler, der einen der Pyrogallussäure sehr ähnlichen feinen Niederschlag giebt, vor allen Dingen die

Finger nicht beschmutzt, sehr sicher und wenn man will, auch sparsam arbeitet.

Nicht zum Wenigsten angenehm ist dabei, dass beim Gebrauch desselben die Verwendung von Alkalien ganz fort fällt, ja, dass die etwaige Anwendung derselben in der Meinung, man thue etwas besonders Gutes, geradezu schädlich wirkt; nur auf die Reaction des zu verwendenden schwefligsauren Natrons soll man sein Augenmerk richten und dasselbe von möglichster Reinheit und neutral sein.

Was aber den Amidol-Entwickler sehr beachtenswerth macht, ist seine wirklich prächtige Verwendung als Hervorrufer für jedwede Art von Bromsilber-Emulsions-Papieren, und auf diesen Vortheil speciell aufmerksam zu machen ist der Zweck dieser Abhandlung.

Jeder, der längere Zeit mit Hervorrufungs-Papieren gearbeitet hat, weiss, dass die Benutzung des Eisenoxalat-Entwicklers seiner geringen Haltbarkeit und complicirten Ansetzung, dann auch seiner Anwendung in so starker Concentration wegen nicht gerade grosse Annehmlichkeiten aufweist, dass ab und zu bei gewissen Negativen sogenannte „russige“ Tiefen fast nicht zu vermeiden sind und dass derselbe grosse Fertigkeit und Uebung bei der Handhabung verlangt, weil der Process des Hervorrufens sich sehr schnell vollzieht und man manches Mal gar nicht schnell genug sein kann, den Hervorrufungs-Process zur richtigen Zeit zu unterbrechen, damit das Bild nicht zu dunkel wird, namentlich bei grossen Bildflächen und hierdurch bedingter Benutzung grosser Schalen u. s. w.

Eine Bequemlichkeit ist beim Eisenoxalat-Entwickler das einzuschaltende Klärbad gerade auch nicht, immerhin darf nicht verschwiegen werden, dass sich von den bis jetzt für Hervorrufungs-Papiere angewendeten Entwicklern das Eisen noch stets am besten bewährt hat und in Fachkreisen sicher am meisten angewendet worden ist, denn die mit Zusätzen von Alkalien bereiteten sonstigen dazu anwendbaren Entwickler liefern, man mag in ihrer Ansetzung variiren wie man wolle, stets etwas ins Grünliche spielende Töne in den Vergrösserungen, ganz abgesehen davon, dass die Alkalien beim Entwickeln die Papierfaser sehr lockern und so die Handhabung und das Wässern der Papiere erschweren. Der Amidol-Entwickler ist frei von diesen Fehlern und liefert, wenn man sich mit demselben genügend vertraut gemacht hat, mit einer Sicherheit brauchbare Resultate, die ihn als vollkommenen Ersatz für die eben genannten Misslichkeiten erscheinen lassen.

Der Ton der Bilder, die man damit erreicht, spielt angenehm ins Schwarz und ähnelt dem der Heliogravuren sehr bedeutend.

Die Entwicklung mit demselben geht langsam von Statten und ist man vollkommen im Stande, das Bild, bis es zur vollen Kraft angewachsen ist, zu controlliren und dabei fällt ferner jegliches Klärmittel fort. Die Weissen des Bildes sind rein weiss, die Tiefen weich und schön gebunden.

Bei Vergrösserungen von Negativen, die bei Eisenoxalat oder gar alkalischen Entwicklern bereits etwas harte Resultate geben würden, also solchen, die etwas zu starke Contraste aufweisen oder sehr kurz belichtet wurden, liefert der Amidol-Hervorrufer stets noch wirklich Befriedigendes.

Für Bromsilber-Papiere setze ich eine Lösung von 100 ccm Wasser, 20 g Natriumsulfit und 2 g Amidol an und verdünne diese Lösung mit Wasser auf das Zehnfache.

Zum Einweichen der Papiere, sowie zum Verdünnen des Hervorrufers empfiehlt es sich, nur destillirtes Wasser anzuwenden. Je concentrirter man die Entwickler-Lösung nimmt, desto flauer wird das Resultat werden, man erreicht einen schönen Ton nur, wenn man ausreichend belichtet hat und genügend langsam hervorruft.

Dabei ist der Entwickler sehr ausgiebig, denn man kann unbeanstandet der Schönheit des Tons mit derselben Lösung unter jeweiligem Zusatz von ganz frisch bereitetem Entwickler in ca. 1 Liter Quantum drei auch vier bogengrosse Copien rufen.

Das schwefligsaure Natron thut auch hierbei seine Schuldigkeit, indem man es in etwas concentrirterer Form anwendet, um damit etwa schwerer kommende Stellen mit einem Pinsel vorsichtig zu bestreichen und so gewissermassen „nachzurufen“, doch ist dabei Sorgfalt anzurathen, da der Ton an solchen Stellen in etwas tangirt werden könnte.

Ein eingehender Versuch wird diese meine Wahrnehmungen, die übrigens durch eine Reihe recht effectvoller Vergrösserungen bereits belegt worden sind, bestätigen und vielleicht diesem Entwickler mehr Anhänger erwerben, als dieses bis jetzt der Fall war.



Die astigmatischen Fehlerreste einiger Anastigmate.

Von Emil von Höegh, Wissenschaftlicher Mitarbeiter der optischen Anstalt C. P. Goerz in Berlin.

In neuester Zeit sind von verschiedenen Seiten zur Prüfung des neuen Doppel-Anastigmaten die Zeiss-Anastigmate, welche bisher mit Recht als die besten lichtstarken Weitwinkel-Objective angesehen worden sind, zum Vergleich herangezogen worden; so wurde unter anderen im August dieses Jahres ein interessanter Vergleich zwischen dem Zeiss-Anastigmaten *F*: 6,3 und dem Goerz-Doppel-Anastigmaten *F*: 7,7 von den Herren Dr. Miethe, Dr. Stolze und Dr. Neuhauss angestellt. Diese Arbeit, deren Ergebniss inzwischen in verschiedenen Zeitschriften publicirt worden ist, verdient besondere Beachtung, da die genannten Autoren es sich angelegen sein liessen, möglichst unparteiisch und vorsichtig zu Werke zu gehen.

Die speciell den Doppel-Anastigmaten betreffenden Prüfungsresultate stimmen mit den Ergebnissen, welche ich durch Rechnung festgestellt habe, befriedigend überein, während die für den Zeiss-Anastigmaten resultirende Leistungsfähigkeit durch die von Herrn Dr. P. Rudolph in Eder's Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik 1893 publicirte Darstellung der astigmatischen Bildcurven ebenfalls hinreichende Bestätigung findet.

Ich habe nach dem Vorgange Dr. Rudolph's den Doppel-Anastigmaten, wie er gegenwärtig — in verbesserter Form — von der optischen Anstalt C. P. Goerz in Berlin-Schöneberg in den Verkehr gebracht wird, für eine Anzahl Strahlenrichtungen bis zu 70 Grad Bildwinkel durchgerechnet und durch Bestimmung der Bildpunkte der Meridional- und Sagittalstrahlen eine Anzahl von Werthen gewonnen, welche zur graphischen Darstellung der astigmatischen Bildcurven ausreichen.

Nachfolgende Figuren zeigen die beim Doppel-Anastigmaten noch vorhandenen Bildkrümmungen, und zwar sind in Fig. 62 die astigmatischen Abweichungen des Zeiss-Anastigmaten *F*: 6,3, in Fig. 63 die astigmatischen Abweichungen des Zeiss-Anastigmaten *F*: 9 in gleichem Masse durch punctirte Linien gekennzeichnet.

Auf der Abscissenachse sind in beiden Figuren die Neigungswinkel der Hauptstrahlen aufgetragen, während als Ordinaten die Abstände der astigmatischen Bildpunkte von der idealen Bildebene angegeben sind und zwar in Masseinheiten, welche für die Brennweite 100 Giltigkeit haben, sodass die

Ordinaten in den Zeichnungen in fünfmaliger Vergrösserung wiedergegeben sind.

Die Curven der beiden zum Vergleich herangezogenen Zeiss-Anastigmate sind der bereits erwähnten Abhandlung Dr. Rudolph's direct entnommen.

Fig. 62 zeigt ohne Weiteres die charakteristischen Unterschiede zwischen dem Anastigmaten $F:6{,}3$ und dem Doppel-Anastigmaten: während bei ersterem die astigmatischen Differenzen stetig wachsen und an keiner Stelle ausserhalb der optischen Achse ganz verschwinden, werden beim Doppel-Anastigmaten diese Differenzen, nachdem sie zwischen 20 und

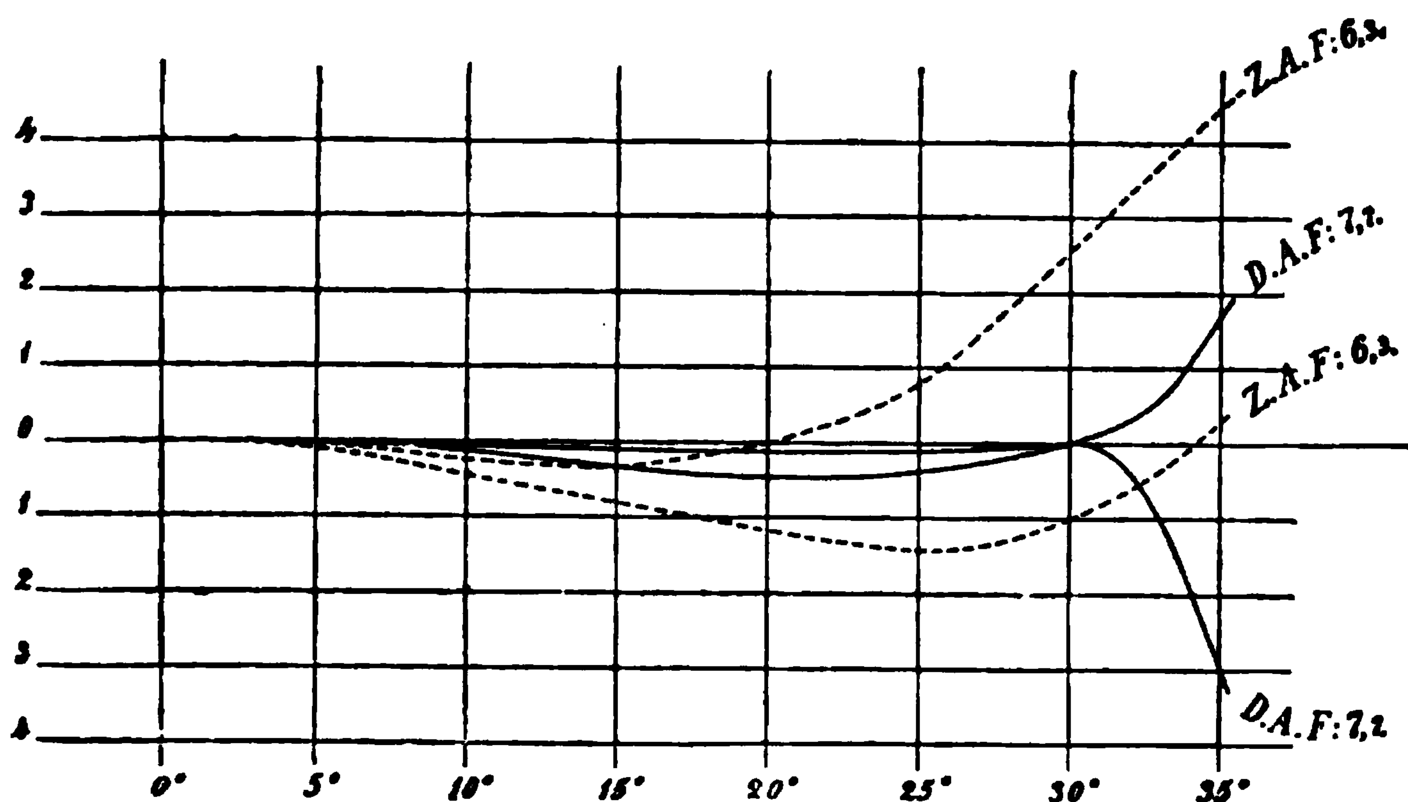


Fig. 62.

25 Grad Neigung des Hauptstrahles ihr Maximum erreicht haben, wieder kleiner, bis beide Curven bei 60 Grad Bildwinkel die ideale Bildebene schneiden; an dieser Stelle ist wieder absolute Schärfe vorhanden. Für noch grössere Bildwinkel nimmt der Astigmatismus wieder schnell zu.

Einen wesentlich anderen Charakter als der Anastigmat $F:6{,}3$ zeigt der lichtärmere Anastigmat $F:9$, dessen Bildcurven in Fig. 63 mit denjenigen des Doppel-Anastigmaten zur vergleichenden Darstellung gebracht sind. Man erkennt, dass die astigmatische Correction beim Zeiss-Anastigmaten $F:9$ anfangs — bis etwa 23 Grad Neigung des Hauptstrahles — noch besser ist, als beim Doppel-Anastigmaten. Die Schärfe des Plattenbildes hängt aber nicht von dem Grade

der astigmatischen Correction allein ab, sondern auch von der Bildkrümmung, und diese ist, wie die Fig. 63 erkennen lässt, in der Gegend des Maximums mehr als vier Mal grösser, als diejenige des Doppel-Anastigmaten, sodass der Vortheil

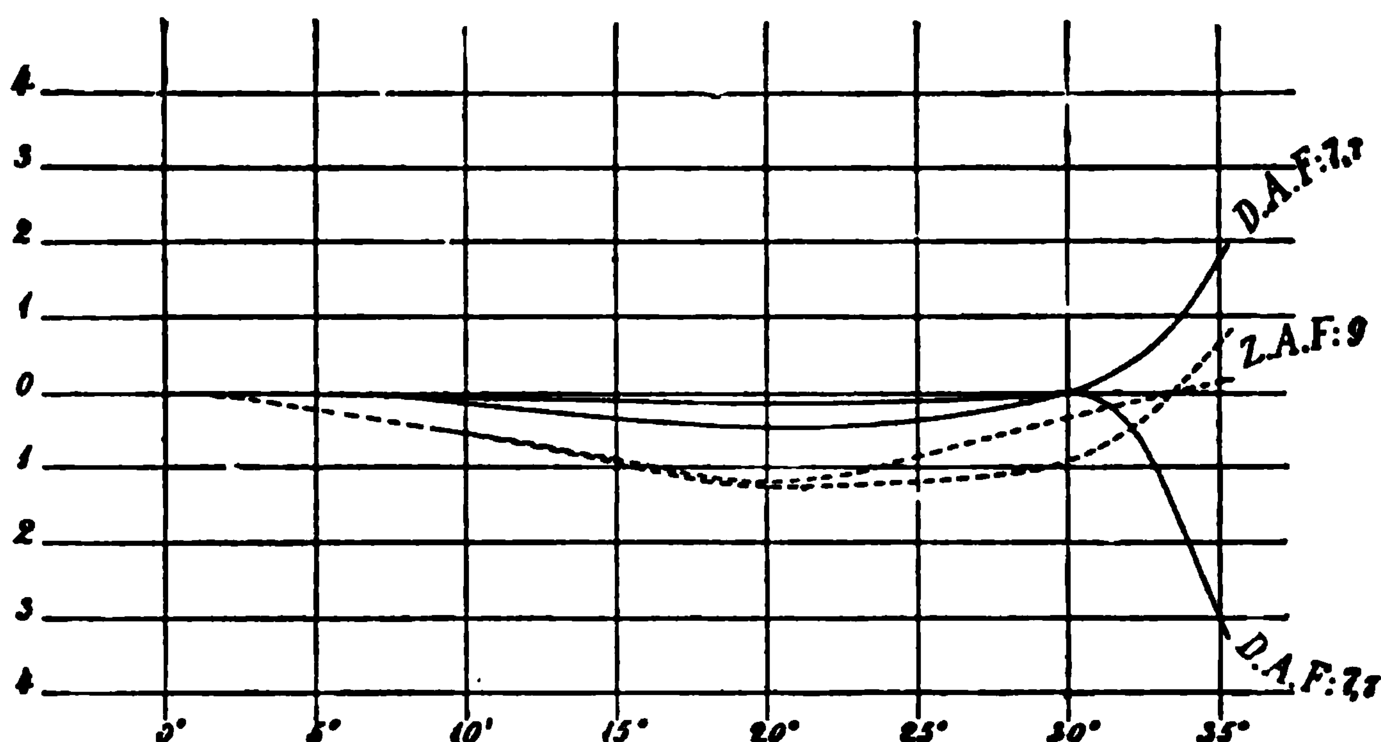


Fig. 63.

der vorzüglichen anastigmatischen Correction der Anastigmaten $F:9$ durch die starke Bildwölbung — besonders bei Aufnahmen ebener Objecte und solcher, bei welchen auf seitliche Tiefenausdehnung besonderes Gewicht zu legen ist — wieder eingebüsst wird.



Photographischer Schnell-Copir-Apparat.

Von Hans Brand, Hofphotograph in Bayreuth.

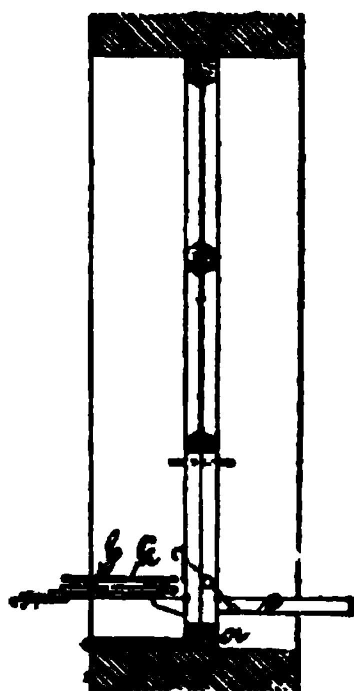
Wie bereits in vorigem Jahrgange dieses „Jahrbuches“ (Bd. VII, S. 543) erwähnt wurde, eignet sich das Excelsior-Entwicklungspapier von Herzheim in Düren im Verein mit dem Schnell-Copir-Apparat sehr gut zur raschen Herstellung von Copien (vergl. die Illustrationsbeilage im vorigen Jahrgange).

In Nachstehendem sei eine Beschreibung des patentirten „Brand'schen Schnell-Copir-Apparates“ (D. R.-Pat. No. 39822) gegeben (Fig. 64).

Fig. 64 zeigt die Ansicht eines Fensters mit darin eingesetztem Apparate; die übrigen Scheiben sind verdunkelt.

Fig. 65 ist der Schnitt durch das Fenster und Apparat nach *A B* (Fig. 64). Fig. 66 zeigt den Apparat in vergrössertem Massstabe, wie in Fig. 64. Fig. 67 zeigt denselben in vergrössertem Massstabe, wie in Fig. 65. Fig. 68 ist eine Oberansicht von Fig. 67.

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einem Rahmen *a*, welcher genau in eine Scheibenöffnung des betreffenden beliebigen Fensters passt und in demselben befestigt wird. An diesem fixen Rahmen sind scharnierförmig die beiden Klappen *b* und *c* befestigt, von denen die erstere *b* nach innen zur dunklen Kammer zuzuklappen, die andere *c* nach aussen aufzuklappen


Fig. 65.

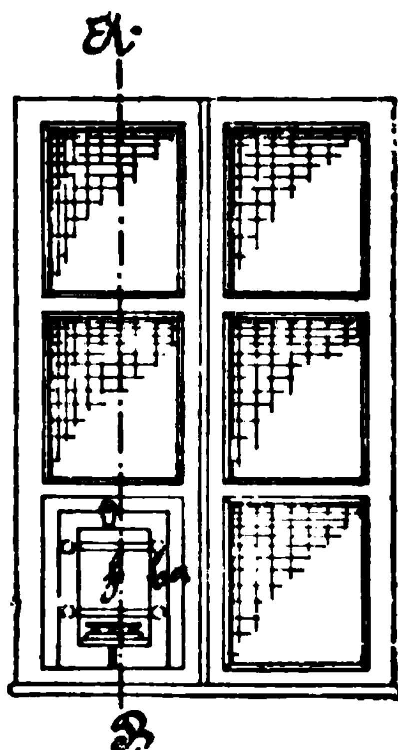


Fig. 64.

ist. Die innere Klappe, sich in Scharnieren b^1 bewegend, wird oben von einem Riegel *d* gehalten, ist rahmenförmig hergestellt und nimmt die in diesem Rahmen mittels Scharnieren *e e* auf- und zuzuklappende Platte *f* auf; letztere und die mit einem, unactinisches Licht gut durchlassenden Stoffe c^1, Cherrystoff etc. als Scheibe versehene Klappe *c*, werden oben von dem um Stift *g* sich drehenden Rechts- und Links-Feder- oder Sperr-Haken $g^1 g^2$ in geschlossenem Zustande erhalten. Die Federn $g^3 g^4$ dienen zur Erhaltung des Hakens $g^1 g^2$ in seiner normalen Lage. Der innere Rahmen *b* ist an seinem unteren Ende mit einer festen Stütze *h* versehen, welche oben eine Feder h^1 trägt.

Die sich in Scharnieren *e e* bewegende Klappe *f* nimmt an ihrer inneren Seite eine auf Federn *i i* ruhende, mit einem

etwas elastischen Ueberzug, Sammt, Plüsch etc. versehene Platte *k* auf, und wird in ihrer etwas von Klappe *f* abstehenden Lage einerseits durch diese Federn *i i*, andererseits durch zwei im Rahmen *f* geführte nach ausserhalb der Klappe reichende Bolzen mit Kopf *l* gehalten.

Seitlich dieser elastischen Platte befinden sich noch zwei Rundstäbchen *q q*, welche zum Festlegen eines feinen Fadens *r* dienen, welcher den Zweck hat, das aufgelegte lichtempfindliche Papier festzuhalten.

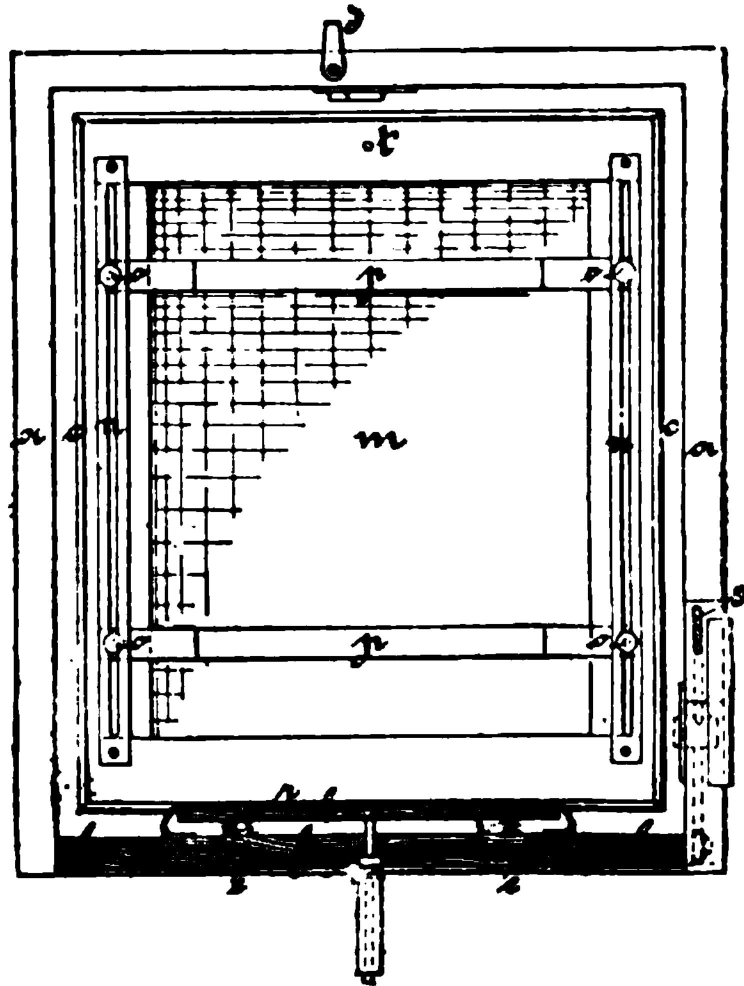


Fig. 66.

Im Hauptrahmen *a* ist eine gewöhnliche Spiegelglasscheibe *m* eingelassen, unmittelbar über welcher die in den geschlitzten Führungen *n n* durch Schrauben *c c* geführten Querstäbe *p p* gleiten. Letztere dienen zum Festlegen des zu copirenden Negativs, welches sich also zwischen Scheibe und diesen Querstäben eingeschlossen befindet.

Angenommen, der Apparat befinde sich im Fensterrahmen in der in Fig. 65 bezw. 67 dargestellten Lage und der Operateur will die Vervielfältigung eines Negativs zu Positivbildern vornehmen. Zunächst schliesst er durch Ziehen nach innen an

Fig. 67.

Fig. 68.

der Zugstange *s* den äusseren Rahmen *c*, welcher oben in Haken g^2 einklinkt. Hierauf legt er das Negativ auf der Glasplatte *m* durch Verschieben der Querstäbe *pp* fest, worauf er sein lichtempfindliches Papier auf die elastische Platte *k* legt und leicht durch Schieben unter den Faden *r* in seiner Lage zu erhalten sucht. Sodann klappt er die, die Platte *k* tragende Klappe *f* hoch, wobei dieselbe in den Federhaken g^1 einschnappen wird, gleichzeitig löst sich dann Federhaken g^2 und lässt die Klappe *c* mit dem Cherrystoff nach aussen fallen. Die Belichtung erfolgt und wird nach einem durch die Praxis festzustellenden Zeitpunkt durch Zurückziehen der Klappe *c* mittels der Zugstange *s* inhibirt. Beim Schliessen von *c* durch Einklinken des Federhakens g^2 wird Haken g^1 frei, und Klappe *b* wird gelöst nach innen zum Operationsraum bezw. Dunkelkammer zurückfallen. Man entfernt das gewonnene Positiv und setzt ein zweites lichtempfindliches Papier ein u. s. f. Ein in einer Oeffnung *t* im oberen Theile des Hauptrahmens *a* eingesetzter, etwas auf der einen oder anderen Seite hervortretender Stift *u* bewirkt, bezw. hilft beim Abdrücken der resp. Rahmen *c* und Klappe *f*, im Augenblick des Ausklinkens der Sperrhaken $g^1 g^2$.



Ueber ein Princip der Verstärkung unterexponirter Bilder.

Von Prof. Dr. E. Mach in Prag.

Wozu soll ein unterexponirtes Bild verstärkt werden? Ist es nicht zweckmässiger, anstatt desselben ein neues bei hinreichender Expositionszeit herzustellen? Für die gewöhnliche photographische Praxis mag dies allerdings seine Richtigkeit haben. Bei physikalischen Untersuchungen kann es aber vorkommen, dass man über die Expositionszeit wegen der grossen Bewegungsgeschwindigkeit des Objectes nur innerhalb sehr enger Grenzen verfügen kann, und dass eben in Folge der Versuchsbedingungen die Beleuchtungsstärke nicht über ein gegebenes Mass hinaus gesteigert werden kann. Ein solcher Fall ergab sich, als im hiesigen physikalischen Institut die Luftbewegungen in der Umgebung eines Projectils mit Hilfe der Interferenz von monochromatischem Licht untersucht werden sollten. Man erhielt bei der äussersten Anstrengung Bilder, welche kaum sichtbar waren. Es gelang nun, diese Bilder durch ein einfaches Verfahren vollkommen deut-

lich zu machen, und dadurch einen an der Grenze des Beobachtbaren liegenden Vorgang zu fixiren.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass ein schwach gefärbtes Glas, auf ein weisses Papier oder einen Spiegel gelegt, bedeutend farbiger erscheint, weil nun die ins Auge gelangenden Strahlen das farbige Glas zweimal durchdringen. Ebenso erscheint ein sehr schwaches photographisches Glasbild viel deutlicher, sobald man dasselbe mit der photographischen Schicht auf einen guten Metallspiegel oder auf Quecksilber legt. Die gewöhnlichen belegten Glasspiegel sind aus naheliegenden Gründen für diesen Zweck desto schlechter verwendbar, um je feinere photographische Einzelheiten es sich handelt.

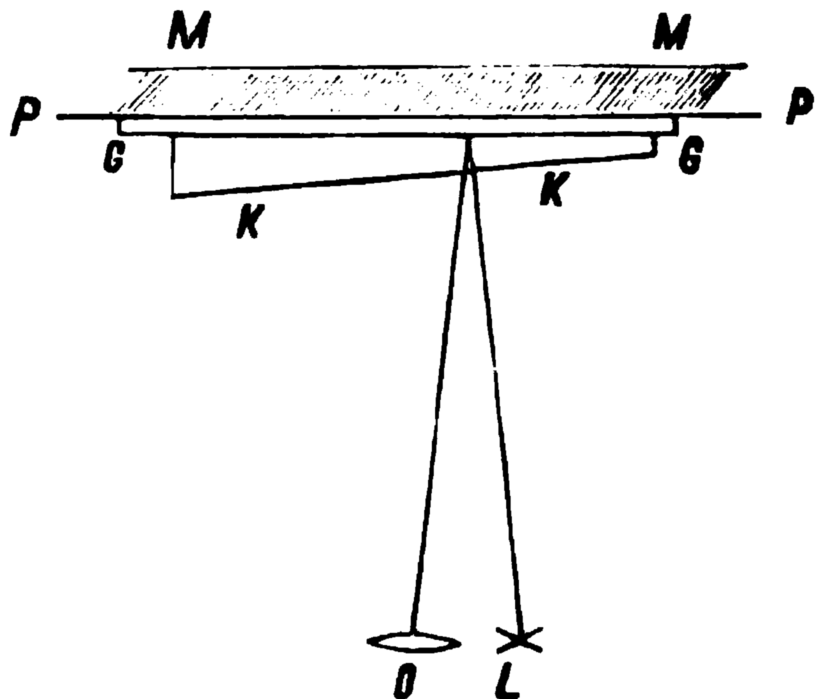


Fig. 69.

Es sei P die photographische Schicht auf der Glasplatte G, welch erstere an den Metallspiegel M angedrückt wird. Auf die Glasplatte G legt man einen Glaskeil K mit einem brechenden Winkel von etwa 3 Grad auf, wobei der Zwischenraum zur Schwächung der Reflexion durch eine sehr dünne Oelschicht ausgefüllt wird. Das Licht der Lichtquelle L wird an der ersten Fläche von K theilweise nach L zurückreflectirt, und stört nicht weiter, während der Rest ohne merkliche Reflexionen durch die photographische Schicht bis zum Metallspiegel gelangt, von diesem reflectirt wird und in das photographische Objectiv gelangt. Man gewinnt auf diese Weise ein weitaus kräftigeres Bild. In unserm Falle genügte die zweimalige Anwendung dieses Verfahrens zur Herstellung sehr kräftiger Bilder. Es ist selbstredend zweckmässig, eine helle Lichtquelle L bei kurzer Exposition zu verwenden. Durch Anwendung einer Beleuchtungslinse zwischen L und K, ist es leicht, alles Licht, welches bis M vorgedrungen ist, in das Objectiv O zu führen. Von der Ausführung dieser Einzelheiten wollen wir hier absehen.



Ueber die rasche Ermittelung der richtigen Expositionszeit.

Von Prof. Dr. E. Mach in Prag.

Schon vor langer Zeit habe ich beim Photographiren von rotirenden Scheiben für wissenschaftliche Zwecke, die Ueberzeugung gewonnen, dass die rotirende Scheibe, vermöge ihrer leicht herstellbaren und gut definirten Helligkeitsabstufungen, vermöge der schönen structurlosen optischen Flächen, die sie darbietet, ein vorzügliches Hilfsmittel des Malers, des darstellenden Geometers und auch des Photographen darstellen könnte.[1]) Insbesondere glaube ich, dass durch dieses einfache Mittel die richtige Expositionszeit leicht in folgender Weise bestimmt werden kann.

Man denke sich eine weisse Cartonscheibe, theile dieselbe radial etwa in vier Sectoren und beispielsweise in fünf concentrische Ringe. Die vier Sectoren werden nun so mit Tusche bemalt, dass der äusserste Ring ganz weiss bleibt, von dem nächstfolgenden die Hälfte, dann beziehungsweise ein Viertel, ein Achtel weiss bleibt und das Centrum ganz geschwärzt wird. Setzt man diese Scheibe auf einem Uhrwerk in Rotation, so bieten die Ringe die Helligkeiten $1, {}^1/_2, {}^1/_4, {}^1/_8$ dar. Nun denke man sich die rotirende Scheibe ganz durch einen schwarzen Schirm gedeckt. Legt man einen Kreisausschnitt von etwa ein Achtel der Scheibe durch einen Ruck frei, erweitert denselben nach 8 Secunden auf zwei Achtel, nach weiteren 8 Secunden auf drei Achtel u. s. w., bis die Hälfte der Scheibe frei gelegt ist, so gibt die Scheibe, welche während dieses Versuches photographisch exponirt bleibt, auf einem Bild fünf verschiedene Helligkeiten in acht verschiedenen Expositionen, also 40 verschiedene Versuche, so angeordnet, dass man dieselben als eine Tafel mit doppeltem Eingang ansehen kann. Mit dem Opfer einer kleinen Platte und eines Versuches findet man dann auf einen Blick die passende Expositionszeit, welche die besten Helligkeitsabstufungen gibt.

Es versteht sich, dass der Versuch gleich mit demselben Objectiv, derselben Blendung u. s. w. auszuführen ist, mit welchen man nachher operiren will. Für die practische Verwerthung empfehlen sich noch einige Modificationen. Es ist zweckmässig, das Weiss der vorher erwähnten Cartonscheibe vollständig wegzuschneiden, die nun ganz schwarze Scheibe mit dem Uhrwerk vor einen weissen, oder im gegebenen Falle

---

1) Vergl. Sitzungsbericht d. Wiener Academie Bd. 52 (1865), Bd. 54 (1866).

auch vor einen beliebigen farbigen Hintergrund zu stellen, und den vormals weissen äusseren Cartonring durch einen schwarzen Ring zu umrahmen und zu begrenzen. Die allgemeine Anwendbarkeit der Vorrichtung wächst dadurch wesentlich.

Die ganze Aufstellung ist aus Fig. 70 ersichtlich.

Die schwarze Scheibe ist mit *S* bezeichnet. Hinter derselben sieht man den weissen Grund. Die Hälfte der Scheibe ist durch ein schwarzes Brett *B* gedeckt, welches auf einem Fuss ange-

Fig. 70.

bracht ist, auf dem zugleich das Uhrwerk steht, dessen Schlüssel bei *U* zum Vorschein kommt. Auf *B* bewegt sich conaxial mit *S* auf einem Zapfen die schwarze Halbscheibe *H*, welche zugleich den Blendungsring *R* trägt. Zu Anfang des Versuches schnappt die Feder *F* der Halbscheibe mit einem Knopf in die Vertiefung *o* ein, und die ganze in Rotation gesetzte Scheibe ist gedeckt. Dann führt man in den entsprechenden Zeiten den Knopf in die Vertiefungen 1, 2, 3 . . . u. s. w. und legt hiermit 1, 2, 3. . . . Achtelsectoren der Scheibe *S* frei.

Die Fig. 1 in beigehefteter Tafel zeigt nicht ganz die Hälfte der ruhenden Scheibe mit dem Brett *B*, dem Blendungsring *R*, dem Hintergrund und einem kleinen Theil der Halbscheibe *H*.

In Fig. 2 der beigegebenen Lichtdrucktafel ist das Positivbild der rotirenden Scheibe dargestellt. Es wurden in dem dargestellten Fall (bei mässigem Licht und kleiner Blendung) die Verschiebungen von *H* in Pausen von 8 Secunden vorgenommen. Man sieht sofort, dass der durch den fünften oder sechsten Ruck freigelegte Sector, die besten Helligkeitsabstufungen und zugleich noch ein volles Weiss und Schwarz gibt. Es war also 3 × 8 oder 4 × 8 Secunden in diesem Fall die richtige Expositionszeit. Die Verallgemeinerung des hier Dargelegten liegt auf der Hand, weshalb es unnöthig wäre hierauf näher einzugehen. Es muss jedoch noch erwähnt werden, dass zur correcten Ausführung des Versuches noch Folgendes zu beachten ist.

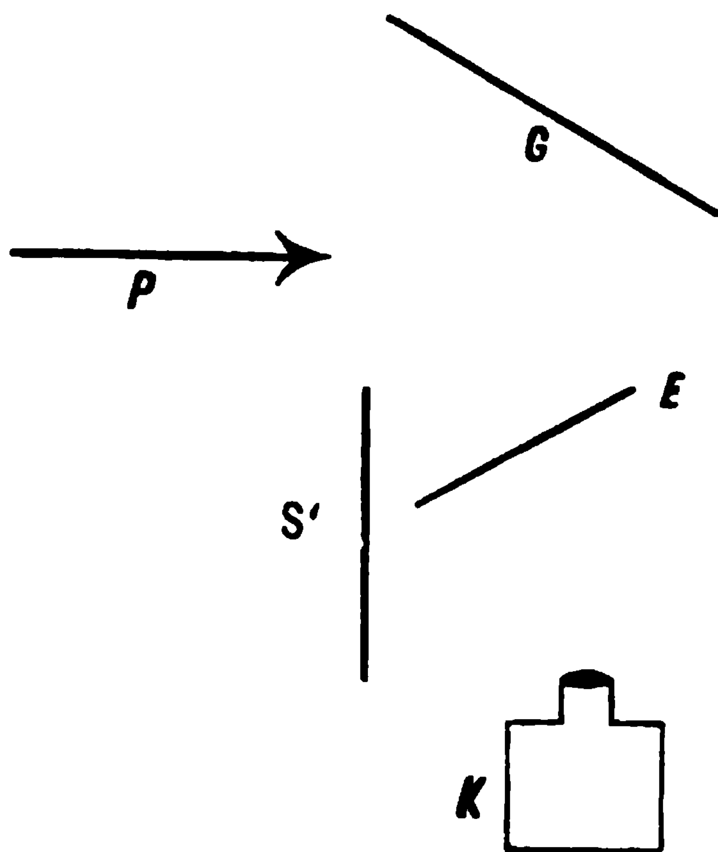


Fig. 71.

Das Licht, welches von schwarztuschirtem Carton zurückgestrahlt wird, ist durchaus nicht zu vernachlässigen. Man stellt deshalb zweckmässig die Ebenen *E* (Fig. 71) der Scheibe *S*, des Brettes *B*, der Halbscheibe *H* so gegen die Lichtrichtung *P*, dass dieselben auf der der Kammer *K* zugekehrten Seite nicht vom Licht getroffen werden, und beschattet sie zudem durch einen schwarzen Schirm *S'*. Man erhält dann wirklich ein Schwarz von ganz zu vernachlässigender Lichtintensität, selbst bei langer Exposition. Der weisse oder farbige Hintergrund *G* wird im Gegentheil so gestellt, dass derselbe vom Licht getroffen wird, und zwar in eine solche Entfernung von der Scheibe *S* und der Kammer, dass bei Einstellung auf die Scheibe die Structur des Hintergrundes schon verschwindet. Die Structur des Scheibencartons ist wegen der Rotation vollständig verwischt.



Der Spielraum in der Exposition und die Lichtempfindlichkeit photographischer Platten.

Von Dr. P. Hurter und V. C. Driffield.[1])

Weil unsere früheren Untersuchungen uns zu der Erklärung geführt haben, es sei die Exposition und nicht die Entwickelung der ausschlaggebende Factor in der Photographie, so wird gewöhnlich angenommen die Thatsache, dass sich ähnliche Copien von einer Reihe von Negativen erhalten lassen, die ganz weit auseinander liegende Expositionen empfangen haben und ganz verschiedener Behandlung beim Entwickeln unterworfen worden sind, unsere sämmtlichen Schlussfolgerungen hinfällig mache.

Von Zeit zu Zeit haben wir uns eingehend mit solchen Reihen von Negativen beschäftigt, und in allen Fällen, die zu unserer Kenntniss gelangt sind, hat sich keine Schwierigkeit ergeben, die Negative nach der Reihe ihrer Expositionen zu ordnen; auch war es kaum schwieriger, die Copien in dieser Weise nach einer blossen Durchsicht an einander zu reihen. Nahm man jedoch an den Negativen die nöthigen Messungen vor und stellte so ihre Dichtigkeitsverhältnisse fest, so liess sich ihre Reihenfolge hinsichtlich der Exposition so genau bestimmen, dass kaum noch ein Fehlgriff möglich war.

Wir lassen hier, um beispielsweise eine solche Reihe von Negativen vorzuführen, in Folgendem die Messungen folgen, welche wir an vier Platten angestellt haben, die uns vor zwei Jahren von einem Herrn in Irland zugeschickt wurden und welche zeigen, welcher Spielraum hinsichtlich der Exposition bei geeigneter Behandlung während der Entwickelung zulässig ist. Alle vier Platten sind Aufnahmen desselben Gegenstandes, nämlich eines Feldes, an dessen Seiten Bäume stehen; in mittlerer Entfernung zeigt sich ein graues Haus, das auf der einen Seite durch das diffuse Himmelslicht, auf der andern von der Sonne beleuchtet wurde. Wir bestimmten nun durch Messung die Dichtigkeiten des Himmels, der beiden Seiten des Hauses, der durchsichtigsten Schatten der Bäume und einer Stelle im Grase. Um bei unseren Messungen ganz sicher zu gehen, dass wirklich auch für genau dieselben Stellen der vier Platten die Dichtigkeits-Bestimmung vorgenommen werde, befestigten wir auf jedem Negativ Deckel mit kreisrunden Oeffnungen, die zusammenfielen, wenn die aufgenommenen Gegenstände genau über einander lagen. Die vier Platten wurden 1 bezw. 10, 30 und 60 Secunden exponirt, und die erhaltenen Negative

1) Vortrag vor der „Photographic Convention“ in London (1893).

ergaben Bilder, welche in ihrer Qualität so wenig von einander verschieden waren, dass es scheinen konnte, als ob durch sie unsere Behauptungen ganz über den Haufen geworfen würden. Wir führen in der folgenden Tabelle dem Leser die Resultate unserer Messungen vor.

Exposition	Dichtigkeit			
	1''	10''	30''	60''
Dunkelster Schatten i. d Bäumen	0,378	0,553	0,973	1,028
Haus (Schattenseite)	0,833	0,750	1,371	1,315
Gras	0,930	1,005	1,706	1,581
Haus (Sonnenseite)	1,721	1,571	2,121	1,921
Himmel	2,598	2 236	2,578	2,308

Ein Blick auf die Dichtigkeiten dieser Negative, besonders diejenigen der Lichtextreme, also des dunkelsten Schattens und des Himmels, genügt, um zu zeigen, wie sehr dieselben von einander abweichen, während die Durchsicht der Negative dadurch überrascht, dass das Auge nicht im Stande ist, diese Unterschiede herauszufinden. Noch viel weniger aber ist das Auge dazu befähigt, die grossen Abweichungen der Dichtigkeits-Verhältnisse, welche in der folgenden Tafel angegeben sind, herauszufinden.

Exposition	Dichtigkeits-Verhältniss			
	1''	10''	30''	60''
Dunkelster Schatten i. d. Bäumen	1	1	1	1
Haus (Schattenseite)	2,2	1,35	1,40	1,28
Gras	2,46	1,81	1,75	1,53
Haus (Sonnenseite)	4 55	2,84	2,17	1,86
Himmel	6,87	4,04	2,65	2,24

Diese Verhältnisse werden, wenn die Exposition verlängert wird, in vollkommener Uebereinstimmung mit unseren Untersuchungen kleiner. Die Negative sind in dieser Beziehung wirklich sehr verschieden von einander und bestätigen so durchaus unsere Behauptung, dass das Dichtigkeits-Verhältniss eine Funktion der Exposition, nicht aber eine solche von Modificationen der Entwickelung ist. Wir nehmen keinen Anstand, zu behaupten, dass solche Negative sich von Jedem, der mit

der Sache vertraut ist, nach ihren Expositionen ordnen lassen. Hinsichtlich ihrer Copirfähigkeit in Bezug auf die nöthige Zeit weichen diese Negative auch sehr von einander ab. Es ist daraus klar, dass diese Negative nicht in überzeugender Weise das zeigen, was sie nach Ansicht unserer Gegner eigentlich zeigen sollten, nämlich die Möglichkeit eines grossen Spielraums in der Exposition. Dagegen zeigen sie etwas anderes überaus deutlich, nämlich den grossen Spielraum in der Qualität der Copien, welchen das Auge zulässt, und die merkwürdige Unfähigkeit des Auges, numerische Werthe von Dichtigkeits-Unterschieden zu schätzen. Auf dieser mangelhaften Beobachtungsgabe der meisten Augen beruht zum grossen Theile der Spielraum der Exposition.

Die Ansichten der Autoritäten über diesen Spielraum der Exposition gehen sehr weit aus einander. Professor Burton hat ihn mit 1:30 angegeben, jedoch festgestellt, dass er mit Erfolg einige Platten benutzt hat unter Expositionen, die zwischen 1 und 80 wechselten. In unserer ersten Abhandlung haben wir selbst dargelegt, dass die Platten, welche wir zu unseren Versuchen 21 und 22 benutzten, gute Bilder von Gegenständen mit Contrasten von 1:80 geliefert haben würden, obgleich die Expositionen zwischen 1 und 2 gelegen hatten, d. h. die Platten waren im Stande, Contraste zwischen 1 und 160 naturgetreu wiederzugeben.

Der Spielraum in der Exposition hängt ab

1. von der Qualität der Platte,
2. von dem Umfang der Contraste des Gegenstandes,
3. von dem Grade der Naturtreue, mit dem die Contraste auf der positiven Copie wiedergegeben werden sollen.

Der wichtigste Punkt ist die Qualität der Platte. Es gibt Platten, welche überhaupt keinen Spielraum in der Exposition zulassen oder die durchaus nicht im Stande sind, irgend eine Reihe von Contrasten mit irgend einem Grad von Naturtreue wiederzugeben, mag man eine Exposition anwenden, welche man will. Andere Platten geben eine verhältnissmässig grosse Reihe von Contrasten treu wieder, obgleich die Expositionen zwischen 1 und 5 oder 1 und 6 wechseln, und solche Platten können, wenn man keine absolute Richtigkeit der Mitteltöne verlangt, brauchbare Negative mit Contrast-Unterschieden bis zu 1:20 oder 1:30 liefern.

Dieser Unterschied in der Qualität der photographischen Platten wird am besten graphisch dargestellt durch die Curve, welche wir als die „charakteristische Curve“ der Platte be-

zeichnet haben. Wir wollen in Folgendem die Methode erläutern, mittels deren man diese Curven erhält. Das Diagramm Fig. 72 zeigt die charakteristischen Curven von zwei wohlbekannten Plattensätzen, welche wir mit *A* und *B* bezeichnen wollen. Es tritt sofort ein charakteristischer Unterschied zwischen diesen beiden Platten zu Tage. Während die der Platte *A* zugehörige Curve von der Exposition 0,625 *SMK* bis zu 80 *SMK*, nahezu in gerader Richtung fortlaufend aufsteigt, liefert die

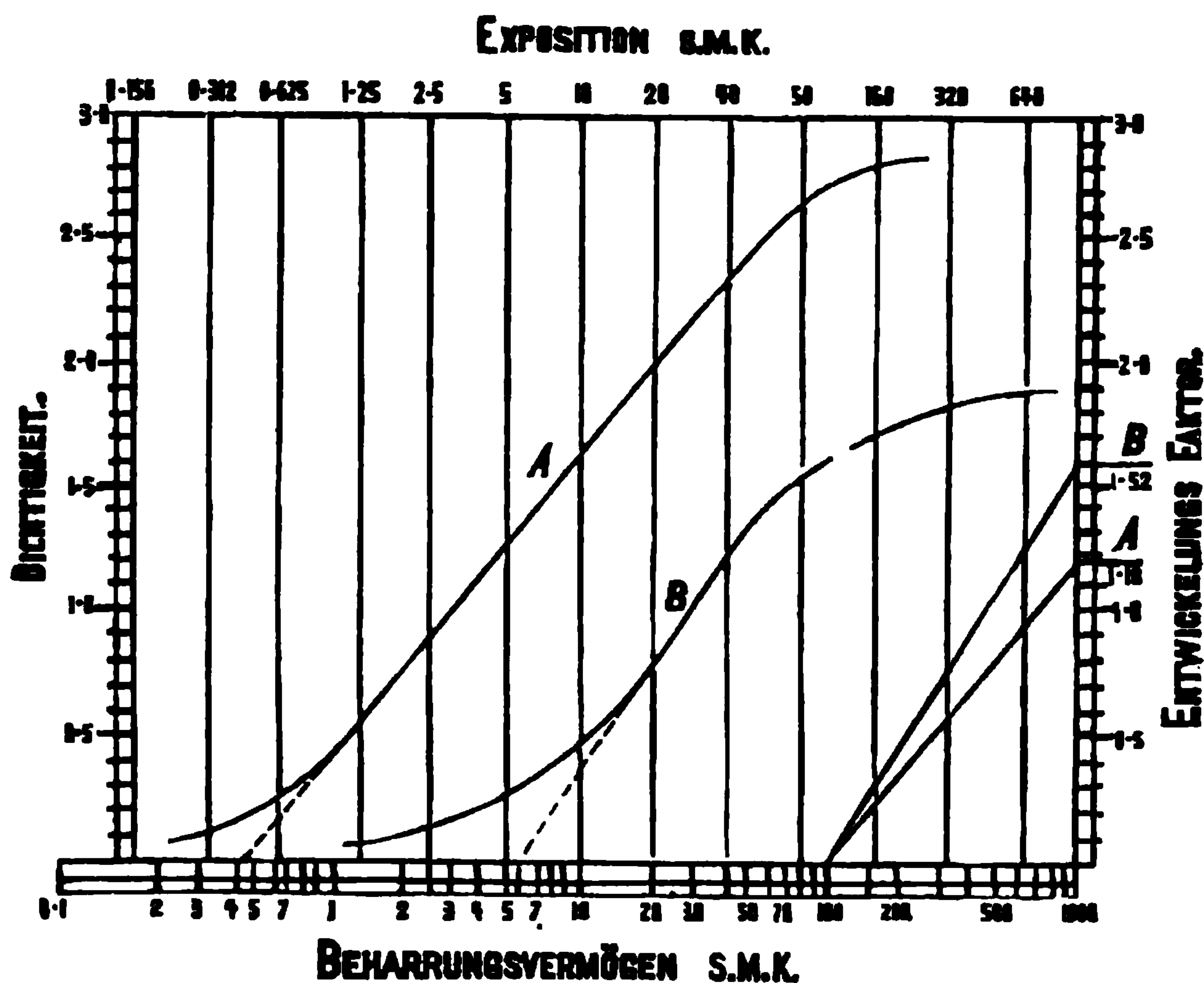


Fig. 72.

Platte *B* eine Curve, in der sich kaum irgend ein gerades Stück findet. Wir haben nun aber früher gezeigt, dass, wenn eine Platte die Contraste eines Gegenstandes naturgetreu wiedergeben soll, sie das nur zu leisten vermag, wenn ihre charakteristische Curve ein vollkommen gerades Stück aufweist; je länger dieses gerade Stück ist, desto grösser ist der Spielraum der Exposition für die Platte. Die Platte *A* würde einen Gegenstand mit Contrasten von 1:20 mit einem hohen Grad der Naturtreue wiedergeben, mögen auch die Expositionen von 0,625:4 oder von 1:6 wechseln. Wenn man auf mehrere Platten mehrere Expositionen, die von 1:6 aufsteigen, an-

wendete, so würde man Negative von sehr verschiedenem Aussehen bekommen, die jedoch identische Copien liefern würden, wenn man sie auch zu gleicher Zeit gleich lange in derselben Schale entwickelte. Aber, wenn diese Negative auch sämmtlich identische Copien lieferten, würde der Berufsphotograph doch nur eins dieser Negative als das auf alle Fälle für ihn einzig und allein wirklich brauchbare Negativ aussondern, alle anderen verwerfen; denn es gibt nur eine einzige Exposition, welche eine naturgetreue Abbildung des Gegenstandes mit Minimal-Dichtigkeit liefert.

Platte *B* dagegen würde niemals eine richtige Abbildung irgend eines Gegenstandes liefern. Solche Platten würden keinen Absatz und keine Verwendung finden, wenn das Auge im Stande wäre, einigermassen photographische Unrichtigkeiten in Copien zu entdecken. Diesem Mangel des Auges ist es zuzuschreiben, wenn solch eine Platte überhaupt noch benutzt wird. Aber die unzureichende Qualität der Platte, wie sie durch die charakteristische Curve aufgedeckt wird, tritt auch in der Praxis durch den geringen Umfang des zulässigen Spielraums der Exposition, innerhalb dessen befriedigende Negative erhalten werden, zu Tage. Mit solchen Platten würde Prof. Burton seine Kunst, die Dichtigkeits-Verhältnisse zu ändern, vergeblich angewendet haben.

In zweiter Linie kommt nach der Qualität der Platte die Frage des Umfanges der Licht-Intensitäten, welche richtig wiedergegeben werden sollen, in Betracht. Platte *A* gibt Licht-Intensitäten zwischen 1 und 70 wieder. Wenn Intensitäten photographirt werden sollen, die über diese Grenze hinausgehen, so kann das nur unter Darangabe der Naturtreue geschehen. Für die Platte *B* würde die Grenze zwischen 1 und 2 liegen. Es drängt sich nun die Frage auf: Welches sind die gewöhnlichen Unterschiede in den Licht-Intensitäten, welche in der photographischen Praxis in Betracht zu ziehen sind? Es scheint uns, als ob viele Photographen in dieser Beziehung sehr hochgehende Ideen über diese Frage haben: Wir wissen nicht genau, wie Professor Burton darüber denkt, aber nach seinen Ausführungen hat es den Anschein, dass die Möglichkeit, die Dichtigkeits-Verhältnisse durch abweichende Entwickelung zu verändern, nur für solche Platten vorliegt, auf die Licht-Intensitäten eingewirkt haben, die mindestens von 1 bis zu mehreren Hundert variiren. Dadurch werden wir zu der Ansicht gedrängt, dass er vorausgesetzt hat, dass die zwei Copien, welche er kürzlich veröffentlicht hat, Licht-Intensitäten zwischen 1 und wenigstens mehreren Hundert darstellen.

Nun lassen sich aber mit Leichtigkeit die Grenzen der Licht-Intensitäten feststellen, mit denen man es bei irgend einem bestimmten Gegenstande zu thun hat, und wir geben deshalb in Folgendem die Methode, welche wir bei einer solchen Untersuchung anwenden, in ihren Hauptpunkten an. Es wird dazu eine Platte in zwei Theile zerschnitten. Mit dem einen Stück wird eine Reihe von Expositionen gegen die Normalkerzen ausgeführt zur Bestimmung der charakteristischen Curven: das andere Stück wird in der Camera dem Gegenstande exponirt, dessen Lichtintensitäten-Erstreckung bestimmt werden soll. Wir wählen eine Exposition, die ein correctes Negativ liefert, jedoch ist es nicht gerade nöthig, dass dieselbe ganz genau getroffen wird. Beide Stücke der Platte werden dann zusammen gleich lange mittels derselben Entwickelungsflüssigkeit entwickelt; darauf misst man die stärkste und die schwächste Dichtigkeit des Negativs sowie andere, die von Interesse sind; dasselbe geschieht mit den durch die Normalkerzen erzeugten Intensitäten. Es ist klar, dass diese producirte Platte, welche durch die Exposition vor der Kerze erzielt ist, als Massstab zur Bestimmung der in der Camera wirklich wirksamen Licht-Intensitäten dient, durch welche die Dichtigkeiten des Negativs hervorgerufen wurden Zu solchen Untersuchungen thut man natürlich gut, Gegenstände auszuwählen, welche hinreichend grosse Flächen mit gleimässiger Dichtigkeit im Negativ zeigen. Als sehr brauchbares Object, das die ganze Reihe von Intensitäten umfasst, die eine Papiercopie naturgetreu wiederzugeben im Stande ist, können wir eine gewöhnliche spanische Wand bezeichnen, an der auf jeder der zwei zusammenstossenden Theile ein Stück weisses Cartonpapier und ein Stück n i c h t g l ä n z e n d e s schwarzes Papier befestigt ist. Der Schirm wird so gestellt, dass dies ein Theil der spanischen Wand durch directes Sonnenlicht, der andere durch das diffuse Himmelslicht beleuchtet wird, und zwar der Art, dass der Himmel selbst mit auf das Bild kommt. Dann erhält man auf dem Negativ folgende fünf Dichtigkeiten:

Himmel;
Weiss, vom Sonnenlicht beleuchtet:
Weiss, von diffusem Licht beleuchtet;
Schwarz, vom Sonnenlicht beleuchtet;
Schwarz, von diffusem Licht beleuchtet.

Wir lassen hier die Einzelheiten einer solchen Untersuchung folgen; Diagramm Fig. 73 stellt dabei graphisch die Methode der Bestimmung des Aequivalents der Licht-Intensi-

täten in Secunden-Meter-Kerzen dar. Eine Platte wurde in vier Stücke zerschnitten; drei davon wurden in der Camera vor einem Gegenstande wie er eben beschrieben worden, das vierte Stück dagegen vor der Normalkerze exponirt, wobei die Expositionen zwischen 0,312 und 160 Secunden-Meter-Kerzen

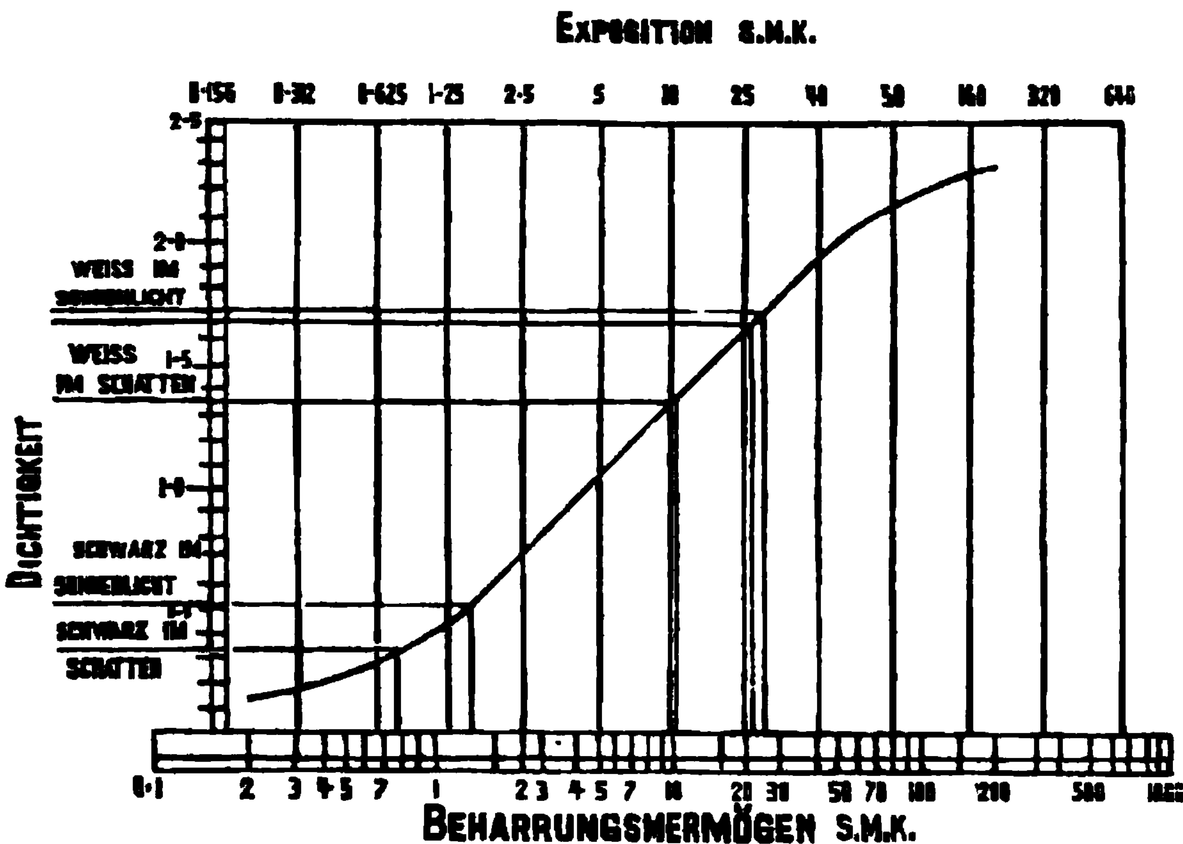


Fig. 73.

wechselten. Die drei in der Camera verwendeten Expositionen waren 0,8 bezw. 4 und 24 Secunden, und sämmtliche vier Platten wurden in einer und derselben Schale gleich lange entwickelt. Die Dichtigkeiten der Negative und der graduirten Platte ergaben sich wie folgt:

Dichtigkeiten der Negative:

Exposition	0,8''	4''	24''
Himmel	0,940	1,695	2,280
Weiss im Sonnenlicht	0,940	1,735	2,280
Weiss im Schatten	0,620	1,360	2,080
Schwarz im Sonnenlicht	0,120	0,530	1,290
Schwarz im Schatten	0,060	0,320	1,025

Dichtigkeiten der graduirten Platte:

Exposition	Dichtigkeit	Exposition	Dichtigkeit
0,312	0,150	10	1,360
0,625	0,275	20	1,665
1,25	0,440	40	1,935
2,5	0,700	80	2,160
5	1,040	160	2,295

Auf Grund der durch diese zehn Expositionen erhaltenen Dichtigkeiten wurde eine Curve construirt, wobei die Logarithmen der Expositionen als Abscissen, die Dichtigkeiten als Ordinaten eingetragen wurden. Darauf wurden Parallelen, welche den Dichtigkeiten der drei Negative entsprachen, gezogen und von den Stellen, wo dieselben die charakteristische Curve treffen, Senkrechte auf die Abscissen-Achse gefällt. Diese Lothe geben sofort die äquivalenten Expositionen in *SMK* an, welche die entsprechenden Dichtigkeiten hervorgerufen haben. In Diagramm Fig. 73 sind so die Dichtigkeiten des Negativs eingetragen, das 4 Secunden hindurch exponirt worden war, und es ergaben sich dann die entsprechenden äquivalenten Expositionen wie folgt:

Negativ 4″ Exposition	Himmel	20,80,
	Weiss im Sonnenlicht . . .	22,50,
	Weiss im Schatten	10,20,
	Schwarz im Sonnenlicht . .	1,62,
	Schwarz im Schatten . . .	0,77.

Es geht daraus hervor, dass die Licht-Intensitäten vom matten Schwarz im Schatten bis zum Himmel oder bis zu dem vom Sonnenlicht beleuchteten Weiss sich von 0,77 : 22,5 oder von 1 : 29 erstrecken. Aehnliche Resultate ergaben sich für die beiden anderen Negative, und die folgende Tabelle weist ihre Aequivalente nach, wobei das stärkste Licht mit 30 angesetzt ist.

Relative Intensitäten des Lichts, welches ausgeht von:	Die Negative zeigen dieselben wie folgt bei einer Exposition von: 0,8″	4″	24″	Mittlerer Werth
Himmel	30	27,7	29	28,9
Weiss im Sonnenlicht . .	30	30	30	30
Weiss im Schatten . . .	15	13,6	13,0	13,8
Schwarz im Sonnenlicht. .	1,83	2,1	1,78	1,90
Schwarz im Schatten . .	1,16	1,02	1,01	1,06

Dieser Versuch zeigt, dass ein durch directes Sonnenlicht beleuchteter Gegenstand ungefähr zweimal so hell als derselbe Gegenstand im Schatten ist, und dass die ganze Erstreckung von einem matten schwarzen Gegenstand, der sich im Schatten befindet, bis zu einem hell beleuchteten Himmel etwa 1:30 beträgt. Ausserdem sieht man, dass, obgleich die Expositionen in der Camera von 1 bis 30 gehen, doch dasselbe Verhältniss der Licht-Intensitäten sowohl bei der kürzesten als bei der längsten Exposition hervortritt.

Sehen wir uns nun Professor Burton's Darlegungen in der Beleuchtung dieser ihm allem Anscheine nach wohl neuen Erkenntniss an, so müssen wir betonen, dass er, wie er selbst zugesteht, nicht im Stande ist, Dichtigkeits-Verhältnisse innerhalb der Expositionsgrenzen 1 und 10 zu ändern; wir glauben auch, dass er ebenso wenig ernsthaft den Versuch machen würde, dies in ziemlich engen Grenzen überhaupt, etwa zwischen 1 und 30, auszuführen, da er sagt, dass, „wenn man in der Lage sein will, die Dichtigkeits-Verhältnisse erheblich zu ändern, man über Expositions-Erstreckungen von wenigstens mehreren Hundert muss verfügen können“.

Unter Voraussetzung gewisser Bedingungen, die in Wirklichkeit in der photographischen Praxis überhaupt nie vorkommen, könnte es nach Professor Burton's Darlegungen scheinen, dass es wirklich möglich sei, Dichtigkeits-Verhältnisse zu ändern, wenn die Expositionen wenigstens von 1 bis zu mehreren Hundert gehen. An gewöhnlichen Gegenständen kommen solche Abstände nicht vor, die Licht-Intensitäten liegen vielmehr höchstens zwischen 30 und 1. Wenn Professor Burton Negative herstellen kann, welche ähnliche Copien liefern, so liegt das nicht an seinem Entwickelungs-Verfahren, sondern allein an dem Spielraum der Platte und an dem engen Rahmen der Licht-Intensitäten des von ihm aufgenommenen Gegenstandes. Er würde genau dasselbe Resultat, ja vielleicht ein besseres erzielt haben, wenn er nur einen Entwickler angewendet und ganz einfach die Entwickelungszeit für die kürzesten Expositionen verschieden bemessen hätte. Zwei Negative kommen einander hinsichtlich ihrer Copirfähigkeit gleich, wenn die Dichtigkeits-Unterschiede durchweg dieselben sind, gleichgiltig, was für Dichtigkeits-Verhältnisse vorhanden sind. Zwei Negative können ganz verschiedene Dichtigkeits-Verhältnisse aufweisen und doch ganz genau der Natur entsprechen und identische Copien liefern, ohne Rücksicht auf den angewendeten Copirprocess; Voraussetzung ist allein, dass in beiden Fällen dies Verfahren dasselbe ist. So lange also die Licht-Intensi-

täten eines bestimmten Gegenstandes innerhalb gewisser Grenzen liegen und die Expositionszeit so gewählt wird, dass die erzeugten Dichtigkeiten in den geraden Theil der charakteristischen Curve fallen, so lange werden auch die Dichtigkeits-Differenzen für denselben Gegenstand unabhängig von der Exposition und ziemlich dieselben sein.

Nehmen wir einmal an, das gerade Stück der Curve umfasst die Expositionen von 1 bis E; liegen ausserdem die Licht-Intensitäten, welche photographirt werden sollen, zwischen den Grenzen 1 und J, so reicht der Spielraum der Exposition von 1 bis $\frac{E}{J}$, und es wird innerhalb dieser Grenzen jede Exposition Negative liefern, welche, wenn sie in demselben Entwickler gleich lange entwickelt werden, Negative ergeben, durch welche man identische Copien erhält. Für den Fall der Platte A erstreckt sich das gerade Stück ihrer charakteristischen Curve etwa von der Exposition 1 *SMK* bis zu der Exposition 80 *SMK*, d. h. von 1 bis 80. Nimmt man an, dass ein Gegenstand mit dieser Platte photographirt wird, der aber von diffusem Lichte beleuchtet wird und dessen Licht-Intensitäten von mattem Schwarz bis zum Weiss oder noch stärker, etwa von 1 : 20 wechseln, so wird die Platte bei Expositionen von 1 bis 4 Negative liefern, welche hinsichtlich ihrer Copirfähigkeit nahezu identisch sind, obgleich sie sämmtlich gemeinsam entwickelt wurden. Kommt es auf eine kleine Abweichung von der Naturtreue nicht an, so dass man den zwischen den Expositionen 0,312 und 160 *SMK* liegenden Theil der charakteristischen Curve noch als hinreichend genau ansieht, die Expositionsgrenzen also 1 und 512 sind, so hat man für denselben Gegenstand einen Spielraum der Exposition von $\frac{512}{20} = 25$, und es wird sich in den Negativen nur ein sehr geringer Unterschied zeigen, besonders dann, wenn für die kürzeren Expositionen die Entwickelungszeit verlängert wird. Für eine Sonnenlicht-Landschaft würde der Spielraum der Exposition $\frac{512}{30} = 17$ sein.

Der von uns beschriebene Versuch wurde mit einer Platte ausgeführt, in deren charakterischer Curve das gerade Stück nur die Expositionen von ungefähr 15 bis 50 *SMK* umfasste. Für eine gewöhnliche Sonnenlicht-Landschaft ist deshalb in diesem Falle der Spielraum der Exposition ein kurzer, nämlich $\frac{50}{15 \times 30} = 1,1$; wenn man daher auf einer solchen Platte

ein genaues Negativ erhalten will, so muss der Spielraum der Exposition innerhalb 10 Proc. des Werthes der Letzteren liegen. Das Negativ, welches 4 Secunden lang exponirt war, weist von allen dreien die grösste Naturtreue auf; dasjenige, welches nur während $^1/_5$ dieser Zeit exponirt wurde, gibt die starken Lichter genau wieder, jedoch nicht so die Schatten; das dritte endlich, welches sechsmal so lange als das erste exponirt wurde, gibt die des Abstufungen bis zum Weiss in diffusem Lichte genau wieder, jedoch die stärkeren Lichtes nicht mehr genau. Die folgende Tabelle gibt die Licht-Intensitäten für die verschiedenen Theile der Negative an, welche sämmtlich dieselben sein müssten, wenn das Negativ identische Copien liefern soll.

Exposition	0,8''	4''	24''
Dichtigkeit der hellsten Stelle	0,60	0,320	1,025
Dichtigkeits-Unterschied: Schwarz im Schatten und Schwarz im Sonnenlicht	0,060	0,210	0,265
Dichtigkeits-Unterschied: Schwarz im Sonnenlicht und Weiss im Schatten	0,500	0,830	0,790
Dichtigkeits-Unterschied: Weiss im Schatten und Weiss im Sonnenlicht	0,320	0,375	0,200
Gesammt-Erstreckung im Negativ: Schwarz im Schatten und Weiss im Sonnenlicht	0,880	1.415	1,255

Man sieht, dass das Negativ, welches eine Exposition von 4 Secunden, also die correcte Exposition erhielt, für alle Theile des Gegenstandes mit Ausnahme der stärksten Lichter practisch dieselben Dichtigkeits-Unterschiede lieferte, wie dasjenige, welches 24 Secunden exponirt wurde. Auf Copien von diesen beiden Negativen würden alle Abstufungen zwischen Schwarz im Schatten und Weiss im Schatten genau dieselben sein, obgleich die Exposition für das eine Negativ sechsmal so gross als für das andere gewesen ist. Das Negativ, welches nur den fünften Theil der correcten Exposition erhielt, gab nur die starken Lichter in derselben Genauigkeit wieder; wenn jedoch dies Negativ länger als die beiden anderen entwickelt worden wäre, so hätte dasselbe sich noch wesentlich besser gestalten können; bei gleichbleibenden Dichtigkeits-Verhältnissen würden

die Dichtigkeits-Unterschiede sich geändert haben und ohne Schwierigkeiten sich so haben gestalten lassen, wie die folgende Tabelle angibt:

Exposition	0,8″	4″	24″
Dichtigkeit der hellsten Stelle	0,100	0,320	1,025
Dichtigkeits-Unterschied: Schwarz im Schatten und Schwarz im Sonnenlicht	0,100	0,210	0,265
Dichtigkeits-Unterschied: Schwarz im Sonnenlicht und Weiss im Schatten	0,830	0,830	0,790
Dichtigkeits-Unterschied: Weiss im Schatten und Weiss im Sonnenlicht	0,530	0,375	0,200
Gesammt-Erstreckung im Negativ: Schwarz im Schatten und Weiss im Sonnenlicht	1,460	1,415	1,255

In diesem Falle würden die gewonnenen Copien sich wenig von einander unterschieden haben, während alle Haupt-Abstufungen zwischen Schwarz im Schatten und Weiss im Schatten durch die folgenden Unterschiede wiedergegeben sein würden, welche einander so nahe kommen, dass das Auge den Unterschied nicht herausfinden kann.

0,8″	4″	24″
0,930	1,040	1,055

Nur in den stärksten Lichtern jenseits des Weiss im Schatten, würde der Unterschied überhaupt merkbar sein.

Materiell jedoch unterscheiden die drei Negative sich sehr, nämlich hinsichtlich der Zeit, welche nöthig ist, um durch sie Copien von gleicher Tiefe in den Schatten zu erhalten. Das letzte der Reihe (24″ Exposition) gebraucht sechsmal, das zweite (correcte Exposition) nahezu $^5/_8$ mal so viel Zeit dazu, als das erste, um dieselbe Tiefe der Copie zu erzielen.

Aus diesen Versuchen ergibt sich aufs Deutlichste, dass der Spielraum der Exposition nicht von Modifikationen des

Entwicklers, sondern von der Platte selbst und der verhältnissmässig geringen Erstreckung der Intensitäten abhängt, mit denen man es gewöhnlich zu thun hat; ausserdem wirkt noch der Umstand mit, dass das Auge unfähig ist, die mehr oder weniger naturgetreue Wiedergabe der verschiedenen Abstufungen richtig zu beurtheilen.

Wie schon oben auseinandergesetzt wurde, ist unter den vielen Negativen, welche man durch Aenderungen in Bezug auf die Exposition erhalten kann, nur ein einziges vorhanden, welches die naturgetreue Wiedergabe des Tones mit der Minimaldichtigkeit vereinigt, und dieses allein sucht sich der practische Photograph zu sichern. Zur genauen und sicheren Gewinnung dieses besonderen Negativs ist es nothwendig, die Empfindlichkeit der Platte mit ausreichender Genauigkeit zu bestimmen; in Folgendem wird deshalb eine kurze practische Darstellung der von uns zu diesem Zwecke angewendeten Methode gegeben. Wir sind nämlich der Ansicht, dass es vielen Amateur-Photographen willkommen sein dürfte, auf diese Weise in den Stand gesetzt zu werden, dass sie selbst die Empfindlichkeit und so die Eigenschaften ihrer Platten bestimmen können, was aber nur durch das Studium der charakteristischen Curve möglich ist.

Bei unseren ersten Untersuchungen in dieser Richtung gingen wir in der Weise vor, dass wir Theile derselben Platte nach einander dem Lichte einer Normalkerze exponirten, wobei wir jede folgende Exposition doppelt so gross als die vorhergehende machten; natürlich verfuhren wir ebenso, als wir unsere ersten Bestimmungen der Lichtempfindlichkeit von Platten vornahmen. Die Fehler, welche, wie wir fanden, der Kerze anhafteten, so lange wir noch in ihrer Benutzung nicht die Uebung hatten, welche wir uns seitdem darin angeeignet haben, zeigten jedoch, dass hinsichtlich der Sicherung eines constanten Beleuchtungs-Verhältnisses zwischen den verschiedenen Expositionen noch Vieles zu wünschen übrig blieb, und deshalb schlugen wir nun den jetzt hier zu beschreibenden Weg ein, der, wie wir glauben, auch zu den befriedigendsten Ergebnissen führt. Mittels dieser Methode werden sämmtliche Expositionen gleichzeitig ausgeführt, so dass irgend welche Schwankungen des Kerzenlichtes alle Expositionen proportional beeinflussen; auf diese Weise ist die Bestimmung natürlich genauer und weniger dem Fehler unterworfen, als wenn während der einen oder mehrerer der einzelnen Expositionen Schwankungen des Lichts eintreten.

Zunächst mögen einige Bemerkungen über die Normalkerze als Lichteinheit hier Platz finden. Während wir gern zugeben, dass die Kerze keineswegs das Ideal eines solchen Normalbeleuchtungs-Apparates darstellt, so müssen wir doch andererseits sagen, dass uns noch kein genügender Ersatz für sie bekannt ist. Wir wurden zur Anwendung der Normalkerze in erster Linie durch den Umstand geführt, dass sie uns gerade zur Hand und als Normal-Instrument bekannt und anerkannt war; und man wird es uns vielleicht um so eher verzeihen, dass wir eine etwas bessere Meinung von ihr haben, als einige unserer Freunde, da sie sich ja doch jedenfalls insofern verlässlich genug erwiesen hat, als wir durch sie zu unseren Entdeckungen geführt worden sind. Es wird wohl behauptet, dass die Amylacetat-Lampe ein besseres Normal-Instrument als die Normalkerze sei; dagegen kommt jedoch in Betracht, dass die praktischen Schwierigkeiten bei der Benutzung des ersterwähnten Apparates derartige sind, dass wir sagen müssen, derselbe hat sich in unseren Händen durchaus nicht entsprechend jener Behauptung bewährt. So sehen wir uns denn genöthigt, bei unserer Ansicht stehen zu bleiben, dass es bis jetzt kein besseres Normal-Instrument als die Kerze gibt und dass man unter Benutzung der in Folgendem gegebenen Anleitung zur Anwendung der Kerze nicht der Gefahr irgendwie bedeutsamer Fehler ausgesetzt ist. Zwei Bestimmungen des Beharrungsvermögens derselben Platte, welche wir in jüngster Zeit an zwei verschiedenen Abenden auszuführen Gelegenheit hatten, ergaben nur einen Unterschied von 0,04 *SMK*, der praktisch absolut nicht von Bedeutung ist. Wir haben allerdings gefunden, dass die Normalkerzen von verschiedenen Fabrikanten sich unterscheiden, und halten es deshalb für geboten, hier anzugeben, dass wir zu unseren Versuchen Normalkerzen von Sugg & Co., Vincent Works, Westminster, benutzten. Die normale Höhe der Flamme dieser Kerzen, gemessen vom niedrigsten Punkt ab, an dem der Docht schwarz zu werden beginnt, beträgt ungefähr 45 mm.

Zur Bestimmung der Lichtempfindlichkeit von Platten unter Benutzung der Normalkerze schlugen wir nun folgenden Weg ein. Wir wollen einmal annehmen, die Kerze, welche benutzt werden soll, sei schon früher benutzt worden. Dann zünden wir die Kerze an und schneiden mittels einer Scheere die harte Spitze des Dochtes ab: darauf wird die Flamme stetig höher, und sobald die Entfernung zwischen der Spitze der Flamme und dem niedrigsten Punkt, an dem der Docht sich schwärzt, 45 mm gross geworden ist, kann die Exposition

beginnen. Man kann sich nun darauf verlassen, dass die Kerzenflamme etwa 10 Minuten hindurch genügend constant bleibt, welche Zeit für unsere Zwecke ausreicht. Wenn nach Ablauf dieser Zeit das Licht zu anderen Zwecken verwendet werden soll, so empfiehlt es sich, den Docht noch einmal zu putzen und dann aufs Neue wie oben vorzugehen. Die Flammenhöhe kann man mittels eines Streifens Cartonpapier messen, auf dem zwei Marken in 45 mm Entfernung von einander angebracht sind. Natürlich liegt es auf der Hand, dass diese Untersuchungen in einem zugfreien Zimmer angestellt werden müssen; auch empfiehlt es sich zu grösserer Vorsicht noch, die Kerze in einen, auf einer Seite offenen, geräumigen Kasten zu stellen, der im Innern gehörig geschwärzt ist. Wir legen auch noch besonderes Gewicht darauf, dass die Kerze so ge-

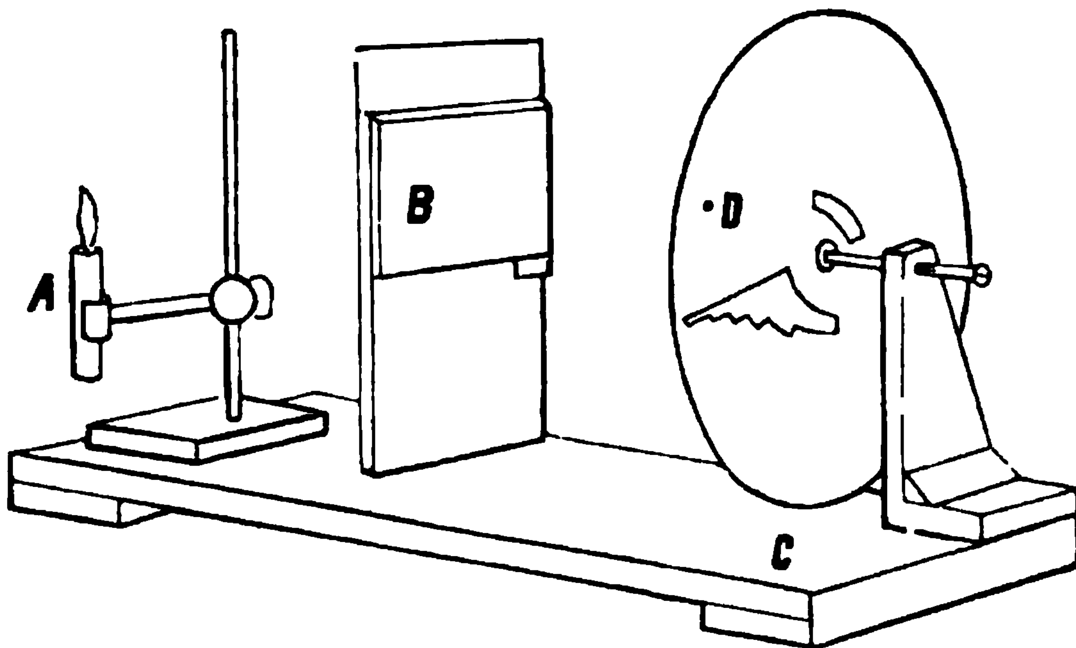


Fig. 74.

stellt wird, dass wir sie während der ganzen Exposition gehörig im Auge behalten können, damit, wenn irgend eine Schwankung des Lichtes eintritt, dieselbe uns nicht entgeht. Benutzt man die Kerze ohne solche Kastenumhüllung, so muss man alle weissen oder hellen Flächen, welche Licht reflectiren könnten, entfernen.

Wir kommen jetzt zur Beschreibung des von uns zur Bestimmung der Lichtempfindlichkeit von Platten benutzten Apparates. Fig. 74 zeigt die von uns angewendete Form desselben. *A* ist die Kerze, *B* ist die dunkle Cassette, welche den Streifen der Platte, deren charakteristische Curve wir bestimmen wollen, enthält; *C* gibt die Stellung der Cassette während der Exposition an, und *D* endlich ist die rotirende Scheibe, mittels deren die verschieden langen Expositionen gegeben werden.

Da diese Scheibe den wichtigsten Theil des Apparates ausmacht, lassen wir hier die genauere Beschreibung folgen. Es empfiehlt sich, diese Scheibe aus einer Metallplatte herzustellen, jedoch kann man sie auch aus Cartonpapier schneiden. Sie hat 11 Zoll Durchmesser und Fig. 75 zeigt, wie sie mit Oeffnungen versehen ist, um eine Reihe von 9 Expositionen zu ermöglichen, von denen jede doppelt so gross als die vorhergehende ist. Die Länge des von uns zu einer Bestimmung benutzten Plattenstreifens beträgt $4^1/_4$ Zoll, also den vierten Theil der Platte. Durch Theilung dieser Länge in 10 gleiche Theile erhält man die Breite jeder der auf einander folgenden Absätze in den Ausschnitten der Scheibe. Neun Theile sind bloss für die Expositionen nöthig, von dem zehnten wird während der Exposition das Licht durch den dunklen Schieber ferngehalten, so dass er auf diese Weise die sogen. „Nebelstreifen" liefert. Es zeigt sich, dass die Winkelapertur des innersten unterbrochenen offenen Ringstückes 180 Grad beträgt, da ja zwei ganze Kreisquadrate ausgeschnitten sind; das nächste hat dagegen nur eine Winkelapertur von 90 Grad, das folgende eine solche von 45 Grad u. s. w., so dass die Winkelapertur jedes folgenden Ausschnittes immer halb so gross als die des nächst inneren ist; so geht es fort bis zum neunten Ausschnitt. Natürlich müssen diese Oeffnungen mit der grössten Sorgfalt ausgeschnitten werden; auch empfiehlt es sich, die so fertig gestellte Platte mit einem stumpf-schwarzen Anstrich zu versehen. Darauf wird sie auf eine durch ihren Mittelpunkt gehende Achse geschlossen, welche durch irgend eine mechanische Vorrichtung mit bedeutender Geschwindigkeit in Drehung versetzt werden kann. Wir benutzten, um dies zu erreichen, das Gestell einer alten Nähmaschine, wodurch es ermöglicht wird, durch Treten mit dem Fuss das Rotiren der Scheibe herbeizuführen.

Fig. 75.

Dieser Beschreibung des Apparates schliessen wir nun die Darstellung der eigentlichen Operation der Bestimmung der Lichtempfindlichkeit von Platten an. Zunächst noch Einiges über die Platte selbst. Untersucht man eine Platte, indem man sie zwischen das Auge und die rothe Lampe bringt, so sieht man, dass die Opacität der Film nach dem Rande hin abnimmt. Deshalb thut man gut, die Rundstücke nicht zu verwenden, sondern den zu benutzenden Streifen mitten aus der Platte oder wenigstens auf jeden Fall in einiger Entfernung vom Rande aus herauszuschneiden. Diese Operation muss man so rasch als möglich und in möglichst grosser Entfernung vom rothen Lichte ausführen, um jegliche nebelbildende Einwirkung des Lichtes auf die Platte fernzuhalten. Der Streifen wird am besten etwa einen Zoll breit geschnitten. Ist die Platte gehörig sicher in dem dunklen Schieber untergebracht, so wird derselbe hinter der Scheibe in dem richtigen Punkte aufgestellt. Die Entfernung zwischen der Kerze und dieser Stelle, an welcher die Platte sich befindet, ist sorgfältig zu adjustiren, dann wird die Kerze angezündet und geputzt. Hat dann die Flamme die nöthige Höhe erreicht, so kann die Exposition beginnen. Die Scheibe wird in Drehung versetzt, in einem bestimmten Augenblick der die Platte bedeckende Schieber weggezogen und dann die Exposition während der gehörigen Zeit ausgeführt.

Handelt es sich darum, die beste Reihe von Expositionen anzuwenden für Platten, über deren Empfindlichkeit man nichts weiss, so thut man gut, eine Reihe anzuwenden, die mit 80 *SMK* anfängt und bis zu 0,312 *SMK* heruntergeht. Es zeigt sich dann, dass diese Reihe für die Mehrzahl der im Handel gangbaren Platten von der charakterischen Curve so viel umfasst, als man zu einer Bestimmung der Lichtempfindlichkeit gebraucht. Eine kurze Betrachtung der rotirenden Scheibe lässt jedoch erkennen, dass, wenn man eine wirkliche Maximal-Exposition von 80 *SMK* geben will, man nothwendigerweise die Exposition über zweimal 80, also über 160 Secunden ausdehnen muss, wenn die Kerze in 1 m Entfernung von der Platte aufgestellt ist. Das ist begründet durch den Umstand, dass die wirkliche Maximal-Exposition nur während der halben Umdrehung der Scheibe vor sich geht, indem das Licht die Platte nur trifft, während 180 von den 360 Grad über die letztere hingehen. Wir arbeiten am liebsten bei einer Entfernung von 1 m zwischen Kerze und Platte, jedoch kann man diese Entfernung auch verringern, wenn man die Exposition abzukürzen wünscht. In einer Entfernung von 0,707 m

kommt das Licht der Kerze 2 und in einer Entfernung von 1 m 4 *SMK* gleich.

Der exponirte Streifen wird dann entwickelt. Hier müssen wir nun einige Bemerkungen über den Entwickler einschieben. Wir thun dies, obgleich wir sehr wohl wissen, dass wir mit denselben manchen Widerspruch wachrufen werden; trotzdem aber behaupten wir nach wie vor, dass es für die gewöhnliche photographische Praxis keinen besseren Entwickler als Eisenoxalat gibt. Wir geben dieser Substanz den Vorzug vor allen anderen, wegen der Gleichmässigkeit der Farbe des durch sie niedergeschlagenen Silbers, die überaus wichtig ist für das spätere Copiren und Vergrössern durch Entwickelungsprocesse, bei denen man durch Rechnung die Exposition bestimmt. Wir ziehen diesen Entwickler ferner auch deshalb anderen vor, weil wir niemals eine Platte gefunden haben, für welche er sich nicht passend erwiesen hätte, eine Leistung, welche man von keinem anderen Entwickler behaupten kann. Das Eisenoxalat entwickelt selbst eine alte Platte, die man ohne irgend welche Fürsorge Jahre lang hat liegen lassen, während man bei Anwendung eines anderen Entwicklers keine Hoffnung auf ein einigermassen ausreichendes Resultat hegen könnte. Dann geben wir noch dem Eisenoxalat den Vorzug, weil es von allen Entwicklern am wenigsten Neigung zeigt, vom Licht unbeeinflusst gebliebene Silbersalze anzugreifen, und weil es nicht zur Erzeugung von Nebelstellen führt. Wir wollen damit keineswegs sagen, dass nicht auch andere Entwickler ihm besondere Vortheile bieten; im Gegentheil haben wir z. B. gefunden, dass sich Rodinal von grösstem Werth bei gewissen Platten, die sehr kurzen Moment-Expositionen unterworfen waren, sowie auch bei Blitzlichtarbeiten erweist.

Doch jetzt zurück zu der Operation des Entwickelns. Es ist rathsam, dieselbe bei einer festen Temperatur auszuführen, am besten, wie wir gefunden haben, bei 65 Grad F. ($18^1/_3$ Gr. C.), welcher Wärmegrad sich im Sommer und Winter gleich gut herstellen lässt. Der Entwickler selbst muss auf diese Temperatur gebracht und darin erhalten werden, was man dadurch erreicht, dass man die Entwicklerschale in ein Wasserbad stellt, das dieselbe Temperatur hat. Die Bestandtheile des Entwicklers werden durch Umrühren innig mit einander gemischt, dann giesst man ihn auf die Platte, indem man zugleich die Zeit notirt. Man schüttelt die Schale nur einige Augenblicke, um Luftbläschen, die etwa an der Plattenoberfläche haften, zu entfernen, dann deckt man sie zu, um die Platte nicht mehr als unbedingt nöthig ist, dem rothen Lichte auszusetzen.

Das Besehen der Platte während des Entwickelns muss man so viel wie möglich vermeiden, da kein rothes Licht bei einer einigermassen empfindlichen Platte ungefährlich ist, und wir glauben, dass zu häufiges Nachsehen, mag man dazu durch Neugier oder Ungeduld angetrieben werden, in gewisser Beziehung an den behaupteten Veränderungen der Dichtigkeits-Verhältnisse Schuld trägt. Etwa 5 bis 6 Minuten werden in der Regel die beste Zeitdauer für die Entwickelung sein, wenn man die Abstufungs-Erstreckung, welche die geeignetste für die nun folgende Messung ist, erreichen will. Ueber welche Zeit man aber auch die Entwickelung ausdehnt, stets muss man dieselbe genau notiren. Die bestimmte Temperatur und die genaue Zeit, welche für eine gegebene Platte zur Erreichung eines gewissen Entwickelungsfactors nöthig ist, kommen vor Allem in Betracht, wenn es sich später darum handelt, auf einer ähnlichen Platte ein anderes Negativ herzustellen, das eine andere Erstreckung der Dichtigkeitsstufen hat.

Ist der Plattenstreifen entwickelt, so wird er in der gewöhnlichen Weise fixirt und gewaschen, worauf es sich empfiehlt, die Oberfläche der Film mit einem Pfropfen angefeuchteter Watte abzuwischen. Die Platte kann, wenn man es für angebracht hält, auch noch mit Alaun behandelt werden; doch ist darauf zu achten, dass das Alaun- wie das Fixirbad frisch hergestellt und völlig rein sind. Da die Film einiger Plattensorten die Neigung zeigen,, sich von dem Glase zu lockern, wenn sie der Wärme der Lampe des Photometers ausgesetzt werden, so erscheint es oftmals gerathen, die Platten, nachdem man sie gewaschen hat und ehe man sie trocknet, einige Augenblicke in einer schwachen Glycerinlösung anzufeuchten.

Sobald die Platte trocken geworden ist — und dies kann nöthigenfalls mittels Alkohol beschleunigt werden — so wird die Rückseite gehörig gereinigt und die Film mit einem seidenen Tuche abgewischt. Es erweist sich dann als von Nutzen, die Grenzlinien der schwächeren Dichtigkeiten mittels einer Feder mit Tinte auf der Film nachzuziehen. Dies macht die Messung der Platte leichter ausführbar, zu deren Schilderung wir jetzt kommen, wobei wir jedoch darauf verzichten, eingehend die Beschreibung unseres Photometers und seiner Anwendung zu geben, da hierüber das Nöthige in unserer ersten Abhandlung im Journal of the Society of Chemical Industrie zu finden ist.

Nachdem die neun verschiedenen Dichtigkeiten sowie des „Schleierstreifens“ gemessen und aus jeder Expositions-Dichtigkeit die Dichtigkeit des Anfangsschleiers der Platte sowie die-

jenige, welche durch das Glas und die Film hervorgerufen und durch den „Schleierstreifen“ angegeben wird, abgeleitet worden sind, machen wir uns daran, die charakteristische Curve in eines der Diagrammnetze einzutragen, welche zu diesem Zwecke von der Firma Marion & Co. geliefert werden.

Angenommen, unsere wirkliche Maximal-Exposition sei 80 *SMK* gewesen, so tragen wir auf der dieser Exposition entsprechenden Ordinate die zu 80 *SMK* gehörige Dichtigkeit nach Abzug des zugehörigen Nebels ein; für die übrigen Expositionen verfährt man genau so, bis man endlich die der Exposition 0,312 *SMK* entsprechende Ordinate und damit alle neuen Dichtigkeiten eingetragen hat. Nun nimmt man einen schwarzen Zwirnsfaden und legt denselben entlang dem Theil der Curve, der practisch eine gerade Linie bildet und welcher die Lage und Erstreckung der Periode correcter Aufnahme angibt. Auf diese Weise ist man im Stande, die Lage des geraden Stückes der Curve festzustellen, ehe man dieses auf dem Diagramm wirklich auszieht. Nachdem dies ausgeführt ist, verlängert man das gerade Stück bis zum Schnittpunkt mit der auf der Abscissenachse befindlichen Skala des Beharrungsvermögens. Dieser Schnittpunkt gibt das Beharrungsvermögen der Platte an, das man dann in Empfindlichkeit umsetzt, indem man mit seinem Werth in die Constante 34 dividirt (Beispiel: Beharrungsvermögen 1; Empfindlichkeit 34). Wir können nun nach jedem Ende der Periode correcter Aufnahme hin Curven, welche durch die übrigen bestimmten Punkte gehen, ziehen. Die Curve am oberen Ende stellt einen Theil der Periode der Ueberexposition, diejenige am unteren Ende einen Theil der Unterexposition dar, das Ganze dagegen die hauptsächlichsten Eigenschaften der charakteristischen Curve. Die hier beschriebenen Einzelheiten werden bei Zuhilfenahme des Diagramms No. 1 leichter verständlich werden.

Es mag an dieser Stelle darauf hingewiesen sein, dass wir besondere Wichtigkeit dem Umstande beilegen, bei jeder einzelnen Empfindlichkeits-Bestimmung genaue Auskunft über alle drei Perioden zu erhalten. Nur auf diese Weise kann man über die Lage der Periode der correcten Aufnahme völlige Sicherheit erlangen. Es ist ganz unmöglich, die stärkeren Dichtigkeiten in einer Reihe von Unterexpositions-Stufen fälschlich für einen Theil der correcten Periode bei einem hohen Entwickelungs-Factor aufzufassen und doch ist dieser Missgriff schon gemacht, der völlig unmöglich gewesen sein würde, wenn man sich über alle drei Perioden Klarheit verschafft hätte.

Im Allgemeinen wissen wir einigermassen Bescheid, ob wir eine schnell oder langsam wirkende Platte zu untersuchen haben, und bei einiger Uebung kann man sich leicht schlüssig darüber machen, welche Erstreckung der Expositionen höchstwahrscheinlich über die drei Perioden Aufschluss geben wird; sollte es sich jedoch einmal bei Untersuchung einer Platte, über deren Empfindlichkeit wir ganz und gar nichts wissen, herausstellen, dass die Expositionen, welche wir gewählt haben, eine Reihe von Dichtigkeiten liefern, die noch Zweifel über die Lage der correcten Periode zulassen, so ist unbedingt eine erneute Bestimmung unter Anwendung einer geeigneteren Erstreckung der Expositionen nothwendig. Die erste Bestimmung wird darüber Anhalt geben, ob eine längere oder kürzere Exposition anzuwenden ist.

Es mag hier auf eine Schwierigkeit aufmerksam gemacht werden, deren Auftreten nicht ausgeschlossen, jedoch glücklicherweise so selten ist, dass man aus ihrem Vorkommen einen Schluss auf die mehr oder minder grosse Vollkommenheit des zum Ueberziehen der Platten benutzten Apparates ziehen kann. Wenn sich beim Eintragen der Dichtigkeiten herausstellt, dass sie unregelmässig liegen, so dass die Möglichkeit, durch sie eine regelmässige Curve zu erhalten, ausgeschlossen ist, so hat man gewichtigen Anlass, anzunehmen, dass man es mit einer uneben überzogenen Platte zu thun hat. In diesem Falle wird man gut thun, von der Platte, von welcher der erste Streifen genommen war, einen zweiten, der in derselben Richtung durch die Platte läuft wie der erste, abzuschneiden. Dieser zweite Streifen wird nun gleichmässig der Kerze exponirt und entwickelt, wobei darauf Bedarf zu nehmen ist, dass die Exposition und die Entwickelung der Art bemessen werden, dass man eine leicht bestimmbare Dichtigkeit, z. B. 1, erhält. Sind die Platten uneben überzogen, so wird sich zeigen, dass die Dichtigkeit des zweiten Streifens an verschiedenen Stellen desselben eine verschiedene ist. Beispielsweise hatten wir Gelegenheit, einen solchen Fall bei unseren eigenen Untersuchungen festzustellen. Die Unregelmässigkeit der Reihe der Dichtigkeiten beim ersten Versuch veranlasste uns, in der soeben beschriebenen Weise eine zweite Exposition vorzunehmen, und diese ergab, dass die Dichtigkeit an verschiedenen Stellen des Streifens zwischen 1,335 und 0,820 betrug. Bedenkt man, dass dies die Bedeutung hat, dass durch einen Theil des Streifens mehr als dreimal so viel Licht als durch einen anderen hindurch geht, so kann man ermessen, welchen schwerwiegenden störenden Einfluss die ungleiche Dicke der Filmschicht haben muss.

In Vorstehendem dürfte die Methode der Bestimmung der Lichtempfindlichkeit von photographischen Platten hinreichend eingehend dargelegt sein, um den Amateur-Photographen in den Stand zu setzen, die Operation auszuführen. Wir geben uns jedoch der Hoffnung hin, dass die Amateur-Photographen, welche diese Sache aufnehmen, sich nicht damit begnügen werden, die charakteristische Curve einer Platte bloss zu dem Zwecke der Feststellung der Lichtempfindlichkeit derselben zu entwerfen, sondern dass sie ein weitergehendes Interesse an dieser Frage dadurch bekunden werden, dass sie in der Gestalt der Curve die Resultate ihrer photographischen Praxis niederlegen. Einzig und allein die Kenntniss dieser Curven gibt dem Photographen ein Mittel in die Hand, die von ihm verwendeten Materialien genau zu controliren. Wir hoffen demnächst Gelegenheit zu finden, in ausführlicherer Weise, als es hier geschehen, die Bedeutung darzulegen, welche die charakteristische Curve für die Berechnung der Exposition für Transparentbilder und Copirprocesse im Allgemeinen sowie auch für die Herstellung von Negativen und Positiven mit einer besonderen Erstreckung der Dichtigkeitsstufen hat.



Ueber den Druck von Werthpapieren.

Von Carl Angerer (Firma C. Angerer & Göschl) in Wien.

Man ist nicht mehr gewöhnt schwere Kisten mit Gold und Silber mit sich zu führen um weite Reisen oder Geldgeschäfte zu machen. Der Check oder die Banknote in der Brieftasche vertreten diese Stelle. Selbst die Staaten untereinander führen heute schon mittels des Papiergeldes eine Art Buchwirthschaft, indem sie mit demselben Anweisungen auf ihre Werthe, Waaren und Leistungen ausstellen. „Gilt für so und soviel Gulden, Mark oder Frank, welche der Ueberbringer auf Verlangen gegen diese Anweisung sofort in landesüblicher Münze an der genannten Casse ausgezahlt erhält“, steht auf jeder Banknote.

Ein so kostbares kleines Stück Papier, welches eine bestimmte Summe von Edelmetall vertritt, sollte man schon aus Anstandsrücksichten mit einer gewissen Sorgfalt ausstatten.

Besonderes Papier, kunstvoller Stich und Druck machen bei Geldwerthzeichen immer einen guten Eindruck auf den Besitzer.

Ausserdem gibt es bekanntlich nicht durchwegs ganz ehrliche Leute auf der Welt, ab und zu befinden sich darunter

Spitzbuben, welche in verruchter Weise derartige Anweisungen fälschen, trotzdem dieses gesetzlich verboten und mit den härtesten Strafen bedroht ist.

Man soll daher bei der Fabrikation von Papiergeld alle jene technischen Mittel zur Anwendung bringen, welche geeignet erscheinen, eine Fälschung oder Nachahmung so viel als möglich ist zu erschweren.

Dass bei den heutigen grossen Fortschritten in den graphischen Künsten diese Aufgabe eine beinahe unlösbare zu werden anfängt, ist richtig. Ein kunstvoller Stich und Druck schützt wohl vor stümperhafter Nachzeichnung und Nachgravirung, ferner ein Aufdruck mit fetter Farbe vor chemischen Uebertragungen auf Stein und Zink. — Eine Nachbildung auf photographischem Wege hingegen ist aber dadurch nicht unmöglich gemacht.

Nicht anzurathen ist es, um gerade die photographische Art der Nachahmung zu vereiteln, die Reinheit und Schönheit des Hauptbildes zu opfern, denn damit wäre wieder der Fälschung in anderer Weise Thür und Thor geöffnet.

Ob mit schwarzen oder mit bunten Farben gedruckt wurde, ob man lichte oder dunkle Aufdrücke auf das eigentliche Hauptbild macht, einerlei, dieses alles kann nun einmal eine photographische Aufnahme nicht verhindern.

„Man muss sich einzig damit begnügen, dass eine solche Aufnahme nicht direct zur Herstellung von Falsificaten benutzt werden kann, beziehungsweise zur Erzeugung von Druckplatten dienlich sei.“

Um allen diesen Umständen gerecht zu werden, wird man in Zukunft sich entschliessen müssen, eine Combination von technischen Mitteln zusammen zu fassen, welche geeignet ist, gleichmässig gegen die verschiedenen Arten der Nachahmung zu schützen.

Einen Druck herzustellen, der alle die angeführten Eigenschaften besitzt, müsste man in folgender Art vorgehen:

Das Hauptbild müsste ein kunstvoll ausgeführter kräftiger Stich sein, der in geeigneter Weise mit einem radirten Untergrund (Gillotirung) verbunden ist. Hauptbild und Untergrund werden zusammen in einer Platte gedruckt.

Als Druckfarbe verwende man eine stumpfe Farbe (Blau oder Grün mit Schwarz gemischt).

Selbstverständlich ist zur Mischung nicht Russ oder Kohlenschwarz zu nehmen, sondern eine geeignete chemisch erzeugte schwarze Druckfarbe.

Das Hauptbild wird im Druck als kräftiger Stich, vermöge der grösseren Vertiefung in der Druckplatte mehr Farbe aufnehmen, und dunkel erscheinen, der radirte und geätzte Untergrund hingegen blass zum Ausdrucke kommen, vermöge der durch die Aetzung weniger vertieften feineren Linien.

Stich und Radirung geschickt mit einander verbunden und in einer Platte gedruckt, ermöglichen ein sehr contrastreiches Bild, welcher Umstand der photographischen Aufnahme allein schon grosse Schwierigkeiten bereitet.

In der photographischen Aufnahme wird entweder der Stich oder der radirte Untergrund vollständig erscheinen, nie beides zugleich gut.

Um zu verhindern, dass der Fälscher zwei verschiedene Aufnahmen zu verschiedener Verwendung mache, drucke man auf sogenanntes melirtes Papier (gefasertes Papier).[1] Es ist nicht nöthig, dass die Papierfasern für das freie Auge schon sehr stark sichtbar seien, es genügt wenn dieselben entsprechend Gelb oder Braun gefärbt, als angenehmer Papierton wirken.

Ein weiteres nicht zu unterschätzendes Mittel die Nachahmung durch Photographie noch mehr zu erschweren und ausserdem zugleich die chemische Uebertragung auf Zink oder Stein (anastatischer Druck) zu verhüten, ist ein theilweiser typographischer Aufdruck in einer beliebigen lichten Farbe, der Bleiweiss beigemengt ist.

Der Aufdruck kann, eine Jahreszahl oder das Landeswappen vorstellend, in breiten, vollen Formen gehalten sein, so dass das Hauptbild theilweise davon gedeckt wird, theilweise frei bleibt.

Die beigemengte weisse Farbe, welche in dem Aufdrucke beinahe gar nicht merklich zu erscheinen braucht, wirkt unglaublich stark auf die photographische Platte.

Das Bild erscheint in Folge davon ganz unvollständig, theilweise dunkel, theilweise licht oder bleibt zuweilen ganz weg.

Schliesslich ist noch die chemische Beschaffenheit sämmtlicher zur Verwendung gebrachten Farben in Betracht zu ziehen. Dieselben müssen den chemischen Einflüssen von Aetz- oder Bleichmitteln entweder gleichmässig widerstehen, oder insgesammt davon zerstört werden können.

Man kann hieraus ersehen, dass es nicht nöthig ist, den bisher gewohnten kunstvollen Stich und Druck, der doch den

---

1) Solches Papier wird über meinen Vorschlag seit langem in der k. k. Staatsbanknotendruckerei mit bestem Erfolg angewendet. (Anm. d. Verfassers.)

wesentlichsten Schutz gegen oberflächliche Nachahmung bildet, entbehren zu müssen.

Das beschriebene Verfahren verträgt, trotzdem es die denkbarst besten Schutzmittel gegen Nachahmung durch Photographie in sich birgt, einen schönen dunklen Druck des Hauptbildes.

Von der Richtigkeit des Gesagten können sich die betreffenden Fachleute sehr leicht durch einige Versuche überzeugen, und hoffe ich, dass meine Andeutungen, welche durchwegs aus einer Summe von practischen Erfahrungen stammen, in der Fabrikation von Geldwerthpapieren Anwendung finden mögen.



Dr. R. Krügener's Delta-Camera ohne Wechselsack.

Diese neue Camera ist zu Anfang dieses Jahres zur Ausgabe gekommen und hat eine sehr günstige Beurtheilung gefunden. Sie ersetzt die bisher unter dem gleichen Namen im Handel gewesene Camera mit zusammenfaltbarem Wechselsack, und es wurde der Name „Delta" für die neue Camera beibehalten, deshalb, weil in ihr dasselbe vorzügliche und weit bekannte Objectiv, mit welchem die alte Camera ausgerüstet war, zur Verwendung gelangt.

Der Apparat ist, wie im Titel schon zum Ausdruck gebracht, ohne Wechselsack und hat keinerlei Auszieh-, Schiebe- oder Klappkästchen, sondern er ist vollständig geschlossen, und es sind vorstehende Theile nach Möglichkeit vermieden.

Fig 76.

Die Rahmen werden eingelegt, wie es die (Fig. 77) abgedruckte schematische Darstellung zeigt, also horizontal in ein oberes Magazin, aus welchem sie durch die Operation des Wechselns in den Expositionsraum kommen, aber nicht durch Fallen, sondern indem sie sich umlegen wie die Blätter eines Buches. Es resultirt aus dieser Anordnung der Plattenbehälter der Vortheil, dass die unbelichteten Platten von den belichteten getrennt sind, welch letztere durch eine besondere Oeffnung

(hinterer Deckel) jederzeit herausgenommen werden können. Man ist nicht gezwungen, alle Rahmen einzulegen, da die Function der Wechselung nicht von der Anzahl der eingelegten Platten abhängt; sie functionirt, ob eine, mehrere oder alle Platten eingelegt sind.

Fig. 77.

Die Art und Weise, wie das Wechseln bewerkstelligt wird, ist ungemein einfach. Die Camera wird zu diesem Zwecke so gehalten, dass die Objectivöffnung gegen den Himmel gerichtet ist, wie es die (Fig. 78) Abbildung zeigt, worauf der grosse Knopf bezw. die Stange unterhalb des Objectives bis zum Anschlage heraus und alsdann sofort wieder ganz hineingeschoben wird.

Fig. 78.

Diese Bewegung genügt, um mit Sicherheit einen Rahmen aus der horizontalen in die verticale Lage zu bringen, und zwar in der kürzesten Zeit; zwölf Platten oder zwanzig Folien lassen sich in ebenso viel Secunden mit absoluter Sicherheit

wechseln. Da, wie schon oben bemerkt, die Platten nicht fallen, sondern sich umlegen, wobei die Rahmen mit Stiften in Führungen hängen, so kann weder ein Zerbrechen noch ein Zerkratzen der Schicht stattfinden. Sind alle Platten bezw. Folien belichtet, so wechselt man der Regel gemäss nochmals und zwar den blinden Rahmen, der sich nun schützend vor die letzte Aufnahme legt, so dass ein weiteres Belichten keinen Schaden bringt. An den blinden Rahmen der Cameras für grössere Formate (12 : 16 und 13 : 18) sind zwei Zungen angebracht, die in die gezahnten Führungsleisten zu beiden Seiten eingreifen, wodurch bei einem Umdrehen der Camera das Heben der Rahmen vermieden wird, was bei so grossen Platten schon in Betracht zu ziehen ist.

Die Optik der Camera, so wie sie gewöhnlich zur Ausgabe gelangt, wird repräsentirt durch ein ausgezeichnetes Doppelobjectiv, ein sogenanntes Periskop, bestehend aus zwei periskopisch geschliffenen Linsen aus bestem weissen Specialglas (nicht ordinärem grünen Spiegelglas), welches sehr lichtstark ist und ebenso correct zeichnet wie ein Aplanat. Dasselbe lässt sich mittels einer von aussen zu handhabenden Vorrichtung etwas verstellen, so dass man auch Gegenstände in grösserer Nähe aufnehmen kann; in gewöhnlicher Stellung arbeitet es von 7 Meter ab bis unendlich scharf. Das Objectiv der 9 : 12 Camera besitzt zwei, diejenigen der grösseren Cameras haben drei Blenden, deren Regulirung ebenfalls von aussen geschehen kann. Auf Wunsch werden die Apparate an Stelle der periskopischen auch mit feineren Objectiven geliefert, d. h. mit meinen rühmlichst bekannten Antiplaneten und Anastigmaten.

Der Momentverschluss besteht aus zwei getrennten Schiebern, die nacheinander das Objectiv öffnen und wieder schliessen, was ein durchaus gleichmässiges Belichten zur Folge hat. Man findet sonst sehr oft nur einen Schieber, der von derselben Seite aus das Objectiv öffnet und schliesst, also umgekehrt, wodurch die eine Seite der Platte länger belichtet wird, was Veranlassung zu unegalen Negativen gibt. Die Auslösung des Verschlusses erfolgt für Momentaufnahmen durch Drücken auf einen Knopf, nicht durch Ziehen an einer Schnur. Zeitaufnahmen lässt der Verschluss ebenfalls auf bequemste Weise zu.

Derselbe kann auch in Beziehung zur Wechselvorrichtung gesetzt werden zum Zwecke der Verhütung doppelter Belichtung, wenn man vergessen sollte, zu wechseln. Der Momentverschluss kann dann nicht eher wieder gespannt werden, als bis die betreffende exponirte Platte gewechselt ist.

Es gestattet die Einrichtung der Camera, dass an Stelle der zwölf Rahmen für Glasplatten, zwanzig enge Rahmen für Celluloïdfolien eingelegt werden können.

In der Camera selbst befinden sich zwei Sucher für Hoch- und Queraufnahmen, welche zum Plattenbilde abgestimmt und mit aufklappbaren, soliden Lichtschirmen versehen sind. Der Quersucher befindet sich nicht an der Seite, sondern in der Mitte genau über dem Objectiv.

Eine Controle über die Anzahl der gemachten Aufnahmen ist in der Gestalt eines selbstthätigen Zählwerks vorhanden, welches bei Benutzung von Folien gegen ein anderes für diese passendes ausgewechselt wird.

Die Camera, welche in 21 verschiedenen Ausstattungen und Grössen geliefert wird, ist sehr solide gebaut und nach allen Richtungen ausgearbeitet und versucht.



Irisblenden-Verschluss für Zeit- und Augenblicksbelichtung.

Patent angemeldet.

Mittheilungen aus der optischen Werkstätte von Carl Zeiss in Jena.

Dieser neue Irisverschluss besteht im Wesentlichen aus einer sich vollständig schliessenden Irisblende, welche je nach den Anforderungen mit einem einfacheren oder complicirteren Bewegungsmechanismus verbunden ist. Der zwischen den Linsen eines Doublets sich befindende Verschluss trägt im Besondern dem kurzen Bau der Anastigmat-Objective Rechnung und ist bei grösster Zuverlässigkeit zu den vielseitigsten Zwecken brauchbar. Zu den Lamellen der Iris wird Hartgummi verwendet; ein Blankscheuern und Rosten wie bei Stahl- oder Messinglamellen ist daher ausgeschlossen.

Die Dimensionen des Verschlusses sind auf ein Minimum reducirt.

Die Irisblende kann direct als Objectivblendung unabhängig vom Bewegungsmechanismus benutzt werden.

Da ein und dasselbe Exemplar für Objective von verschiedenen Brennweiten und aus verschiedenen Serien verwendbar sein soll, so sind auf der Scala für die Oeffnungsweiten der Iris nicht die relativen Oeffnungen für ein bestimmtes Objectiv, sondern die Durchmesser direct in Millimetern angegeben

und zwar in den Abstufungen: 3, 4,2, 6, 8,5. 12, 17, 24 mm etc. Die Quadrate zweier aufeinander folgender Zahlen dieser Reihe verhalten sich wie 1 . 2; es bedingt sonach die höhere Zahl (z. B. 6) die halbe Expositionszeit der nächst kleineren (4,2) etc.

Die Firma führt gegenwärtig folgende drei, den verschiedensten Anforderungen besonders angepasste Modelle dieses Irisverschlusses in fünf verschiedenen Grössen aus.

1. Der automatische Irisverschluss.
Dargestellt in Fig. 79.

a) Benutzung der Iris des Verschlusses als Objectivblendung zum Einstellen des Bildes und zu beliebigen Zeitaufnahmen mit Hilfe des Objectivschutzdeckels:

b

Fig 79

Man stellt Knopf *b* auf die, in Millimetern angegebene, gewünschte Oeffnung ein und schiebt Stift *d* vorwärts, bis Hemmung stattfindet. Alsdann ist die Iris bis zu dem von *b* markirten Durchmesser geöffnet.

b) Zeitaufnahmen. Stift *d* wird zurückgeschoben und *b* auf die Oeffnung eingestellt, mit welcher der Verschluss

jeweils functioniren soll. Zeiger *a* wird auf eine beliebige, unbedingt aber grössere Oeffnung eingestellt.

Ein genügend starker Druck auf die Gummibirne öffnet die Iris bis zu dem durch *b* markirten Durchmesser, sie bleibt so lange geöffnet, als der Druck anhält.

c) Augenblicksaufnahmen. Zeiger *a* des Ringes *a* wird auf die für die Exposition verlangte Oeffnung eingestellt, Knopf *b* aber auf eine beliebig grössere Oeffnung.

Ein genügend kräftiger Druck auf die Gummibirne bewirkt Oeffnen und sofortiges Wiederschliessen der Iris. Sobald der Druck aufgehört hat, geht der Verschluss von selbst in gebrauchsfertigen Zustand zurück.

Plötzlicher, kräftiger Druck bewirkt kurze Exposition (bis $^1/_{40}$ Sec. und weniger), langsamer, nachhaltender Druck entsprechend längere Expositionen.

2. Der regulirbare Irisverschluss.

Dargestellt in Fig. 80 und 81.

a) Zeitaufnahmen mit willkürlich langer Dauer und Benutzung der Irisblende zum Einstellen des Bildes.

Ist die Feder des Verschlusses entspannt und die Führungsstange *h* der Bremse *B* (Fig. 81) so weit wie möglich eingeschoben in den Cylinder *B*, so dreht man unter gleichzeitigem Druck den Arm *c* (Fig. 80) auf die Marke *B*, verbindet also *h* und *A* durch γ (Fig. 81) und stellt *d* auf Marke *Z*. Knopf *b* ist auf die für die Exposition oder Einstellung des Bildes verlangte, dagegen *e* auf eine etwas grössere Oeffnung zu richten.

Den Zeiger der Scheibe *f* stellt man auf eine mässige, in Theilen der Secunde angegebene Geschwindigkeit, etwa auf $^1/_2$ Secunde. — Alsdann spannt man die Feder des Verschlusses, indem man Stift *a* in der Pfeilrichtung bewegt. Ein kurzer Druck auf die Gummibirne löst die Feder aus und bewirkt Oeffnen der Iris, ein zweiter Druck schliesst die Iris wieder. — Ein Wiederspannen setzt den Verschluss zu gleicher Wirkungsweise in Bereitschaft.

b) Momentaufnahmen mit mechanisch regulirbarer Dauer.

Arm *d* ist auf die Marke *M* zu drehen, *b* stellt man auf die verlangte, *e* auf eine etwas grössere Oeffnung ein und *f* auf die gewünschte Expositionszeit; alsdann spannt man die

Fig. 50.

Fig. 51.

Feder. Ein einmaliger Druck auf die Gummibirne bewirkt Oeffnen und Wiederschliessen.

c) Kürzeste Augenblicksaufnahmen ohne Regulirbarkeit.

Ist die Feder entspannt, so dreht man unter gleichzeitigem Druck den Arm *c* auf *O*, hebt also (Fig. 81) die durch γ bewirkte Verbindung zwischen *h* und *A* auf. — Die verlangte Irisöffnung ist mit *e* genau einzustellen, während *b* auf einen nur etwas kleineren Durchmesser zeigen muss.

Unter sonst gleichen Umständen gewährt der regulirbare Verschluss für **verschiedene Blendenöffnungen gleiche Expositionszeiten.**

3. Der Detectiv-Irisverschluss.

Dargestellt in Fig. 82.

a) Benutzung der Iris des Verschlusses als Objectivblendung zum Einstellen des Bildes und zu beliebigen Zeitaufnahmen mit Hilfe des Objectivschutzdeckels.

Fig. 82.

Knopf *b* ist auf die, in Millimetern angegebene, gewünschte Oeffnung einzustellen und Schraubenstift *d* so weit vorwärts zu drehen, bis Hemmung eintritt. Die Iris ist dann bis zu dem von *b* markirten Durchmesser geöffnet.

b) Zeitaufnahmen.

Stift *d* wird vollständig zurückgeschraubt und *b* auf die Oeffnung eingestellt, mit welcher der Verschluss arbeiten soll, während Knopf *a* auf eine etwas (um einen bis höchstens zwei Theilstriche bei kleineren Oeffnungsdurchmessern) grössere Oeffnung zeigen muss. Der Bremsenknopf *f* ist auf Marke 1 oder 2 einzustellen.

Der Mechanismus wird alsdann gespannt, indem man mit einem Finger bei der Nase *c*, mit dem andern bei Knopf *d*

(nicht bei *e*) angreift und *c* in der Richtung nach *e* bis zur Ruhelage schiebt. Ein Drehen des Armes *e* in der Pfeilrichtung bewirkt Oeffnen, ein zweitmaliges Drehen in derselben Richtung Wiederschliessen der Iris.

c) Augenblicksaufnahmen.

Knopf *a* wird auf die für die Exposition verlangte, *b* auf eine nur wenig grössere Oeffnung eingestellt.

Die Feder wird gespannt und Drehen des Armes *e* in der Pfeilrichtung löst den Mechanismus aus. Ist Bremsenknopf *f* auf *o* gestellt, so erhalte ich die kürzere Expositionszeit, ca. $^1/_{60}$ bis $^1/_{50}$ Secunde. Drehen von *f* auf Marke 1, 2 etc. bewirkt entsprechend längere Exposition.



Das Verhalten des Bromsilbers zu Farbstoffen.

Von A. Freiherrn von Hübl.

Fällt man Bromsilber aus einer wässerigen Lösung mit einem Ueberschuss von Bromid, filtrirt den Niederschlag ab und befeuchtet einen Theil desselben mit einer verdünnten Silbernitrat-Lösung, deren Ueberschuss man wieder durch Waschen mit destillirtem Wasser entfernt, so erhält man zwei sich photographisch, wie bekannt, verschieden verhaltende Bromsilber-Arten, die der Einfachheit halber mit dem Index (*Br*) und (*Ag*) bezeichnet werden mögen.

Uebergiesst man diese Körper mit einer Eosinlösung, so färbt sich das Bromsilber (*Ag*) intensiv roth, während das Bromsilber (*Br*) ungefärbt erscheint, wenn man die Farbstofflösung durch Alkohol oder Wasser wieder abspült. Gelöstes Eosinsilber färbt dagegen beide Proben roth. Durch Uebergiessen mit Bromkalium-Lösung wird das rothgefärbte Bromsilber wieder entfärbt. Die Gegenwart löslicher Bromide verhindert also das Färben des Bromsilbers durch Eosin.

Versetzt man eine Collodium-Emulsion, die überschüssiges Bromid enthält, mit Eosin und exponirt feucht das Spectrum, so zeigt sich keine Empfindlichkeit für gelbgrüne Strahlen, während diese sofort auftritt, wenn man den Ueberschuss an Bromid durch Silbernitrat entfernt.

Uebergiesst man beide Bromsilber-Arten mit alkoholischer Cyaninlösung, so färbt sich das Bromsilber (*Ag*) intensiv gräulichblau, während das Bromsilber (*Br*) eine hellrosa Färbung annimmt. Eine Lösung von Bromkalium oder Silber-

nitrat entfärbt das blaue Bromsilber. Mit diesen Erscheinungen steht die sensibilisirende Wirkung des Cyanins im Einklang.

Collodium-Emulsionen, die Bromsilber (*Br*) enthalten, lassen sich nämlich auch bei Gegenwart von chemischen Sensibilisatoren, durch Cyanin nicht sensibilisiren, fügt man aber eine Spur Silbernitrat zu, so stellt sich die Orange-Empfindlichkeit ein, sie verschwindet aber wieder, sobald ein, wenn auch sehr kleiner Ueberschuss von Silbernitrat vorwaltet. Ein ähnliches Verhalten ist auch bei Chinolinroth zu beobachten. Trockene Gelatine- und vielleicht auch Collodium-Emulsionsschichten verhalten sich in dieser Beziehung anders, es wirkt dann z. B. Cyanin auch bei Gegenwart von Bromsilber (*Br*) sensibilisirend.

Aus diesen Versuchs-Resultaten folgen nachstehende, für die Theorie der Farbensensibilisatoren interessante Schlüsse:

1. Damit ein Farbstoff als Sensibilisator wirkt, muss er das Bromsilberkorn färben, oder doch in inniger, fester Berührung mit dem Bromsilber stehen, das Vorhandensein desselben in dem noch feuchten Bindemittel genügt nicht.

2. Die Verbindung der Farbstoffe mit dem Bromsilber dürfte in den meisten Fällen auf Molecular-Attraction zurückzuführen sein.

Für die Praxis der orthochromatischen Photographie erscheinen diese Versuche lehrreich, da sie die Wichtigkeit chemisch reiner Farbstoffe darthun. — Besonders bei Versuchsarbeiten kann die Verwendung von durch Jod- oder Brom-Salze verunreinigten Präparaten zu groben Täuschungen führen.



Vom mechanischen und chemischen Steindruck.

Von K. Kampmann, Fachlehrer an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.

In Nachstehendem will ich in gedrängter Kürze eine Beschreibung der wenig bekannten Entwickelungsgeschichte des mechanischen und chemischen Steindruckes geben, welche für uns eine sehr wichtige Technik bildet.

Wenn ich von Steindruck spreche, so habe ich hier diejenige Manier im Auge, welche schon vor Senefelder ausgeübt wurde und welche wir im Gegensatze zu dem, von diesem erfundenen chemischen Steindruck, den mechanischen Steindruck nennen können. Vom Stein im

mechanischen Sinne zu drucken, wurde nachweislich schon vom Geistlichen Rath Simon Schmidt 1787 versucht; er benutzte einen Stein, auf welchem die Schrift hoch geätzt war und druckte davon im Sinne des Hochdruckes.

Alois Senefelder (geb. in Prag 1771, gest. 1834) begann seine Versuche, die von ihm componirten Theaterstücke selbst zu drucken, erst nach 1791; er wollte zu diesem Zwecke zuerst Lettern vertieft in Stahl stechen, diese Matrizen dann in Leisten von Birnbaumholz einschlagen, aber nicht nach der Länge des Holzes, sondern in die sogenannte Hirnseite, da würden die Buchstaben sich erhaben, so wie die gegossenen Lettern eines Buchdrucksatzes, darstellen und wie ein Holzschnitt abzudrucken sein. „Eine von Buchsbaumholz schön gepresste Tabakdose brachte mich auf diesen Gedanken, und einige Versuche zeigten mir die Möglichkeit der Ausführung“, sagt Senefelder selbst in seinem Buche. 1818. S. 4.

Später kam er auf den Einfall, eine mit den gewöhnlichen Buchdruckerlettern gesetzte Seite in eine weiche Erde einzudrücken und diesen vertieften Eindruck auf ein, mit fliessendem Siegelwachs bedecktes Brettchen als erhaben, wie eine in Holz geschnittene Zeile oder Tafel stereotypisch[1]) wiederzugeben.

Die Anschaffung der nöthigen Vorrichtungen und Lettern war jedoch für Senefelder zu kostspielig und er fasste einen neuen Plan, welcher ihm leichter ausführbar schien.

Senefelder nahm Kupferplatten, welche mit einem Aetzgrund überzogen waren und radirte die Schrift verkehrt hinein, ätzte mit Scheidewasser und liess die Platten beim Kupferdrucker abdrucken.

Das Einzige, was ihm jetzt noch Schwierigkeiten verursachte, war, dass er die beim verkehrten Schreiben (Radiren) gemachten Fehler nicht zu verbessern wusste, da ihm die Vortheile der Kupferstecher, besonders der Deckfirniss derselben, ganz unbekannt waren. Er deckte die fehlerhaften Stellen mit einem in geschmolzenes Wachs getauchten Pinsel, was ihm aber auch nicht genügte und da seine bisherigen Proben mit diesem Druckverfahren zu seiner Befriedigung ausfielen, so suchte er standhaft auch dieses Hinderniss aus dem Wege zu räumen.

Senefelder hatte von seinen Studentenjahren her mehrere chemische Kenntnisse und wusste, dass sich die meisten

---

1) Senefelder kannte diesen Namen damals selbst noch nicht. Engelmann schreibt 1840, S. 7: Senefelder verfiel auf diese Weise auf die Kunst des Stereotypendrucks, welche noch nicht erfunden war, oder von der wenigstens er noch nichts wusste.

Harzgattungen, welche dem Scheidewasser wiederstehen, sowie die fetten Substanzen, Wachs, Unschlitt u. dergl., theils in ätherischem Oele oder Weingeist, theils auch in Alkalien auflösen und verdünnen lassen. Es handelte sich darum, eine Masse zu erhalten, welche sich in kaltem Zustande zum Ausbessern der Fehler auf der Kupferplatte verwenden liess. Einige Versuche mit Weingeist und verschiedenen Harzen befriedigten nicht, desgleichen eine Lösung von Wachs in Terpentinöl und Senefelder ging bald zu einem Versuche mit Wachs und Seife über, welcher über alle Erwartung gut gelang.

Eine Mischung aus drei Theilen Wachs mit einem Theile gewöhnlicher Unschlittseife, auf dem Feuer geschmolzen, mit etwas feinem Kienruss versetzt und dann in Regenwasser aufgelöst, gab eine Art schwarze Tinte, womit die gemachten Fehler leicht verbessert werden konnten.

Ein neuer Stein des Anstosses war es, dass Senefelder's einziges Kupferblättchen nach jedem Abdrucke immer wieder mühsam abgeschliffen und polirt werden musste, wodurch auch die Platte sehr bald an Dicke abnahm. Dieses brachte ihn auf die Idee, zu seinen Arbeiten eine Zinnplatte zu verwenden, welche sich viel leichter abschaben und poliren liess. Ein alter Zinnteller seiner Mutter wurde dazu sofort in Requisition gesetzt, doch die Versuche fielen beim Aetzen sehr unvollkommen aus und ein Stückchen sogenannte Kehlheimer-Platte, welches Senefelder zum Behufe des Farbreibens erhandelt hatte, wurde nun an dessen Stelle zu den Uebungen im Verkehrtschreiben (Radiren mittels der Feder) verwendet, ohne dass er daran gedacht hätte, dieselbe auch zum Abdrucken selbst zu verwenden, weil er bis dahin nur sehr dünne Platten solcher Steine gesehen hatte. Nachdem aber ein Steinmetz Senefelder mittheilte, dass er diese Art Kalkschiefer-Steinplatten bis zu 8 Zoll Dicke verschaffen könne, war man der Besorgniss des Zerspringens beim Abdrucke überhoben, und das Einzige, was noch zu erfinden übrig blieb, um den Stein ganz wie die Metallplatte gebrauchen zu können, war entweder ein Mittel, um dem Steine eine grössere Politur zu geben, oder eine Farbe, welche sich reiner von dem Stein wegwischen liess als die gewöhnliche Kupferdruckschwärze.

Bis hierher stand Senefelder noch immer auf dem Standpunkte des mechanischen Druckes und zwar war es der rein mechanische Tiefdruck, welchen er vom Steine ausübte. Nach Senefelder's eigener Angabe erinnert er sich

als Kind von fünf oder sechs Jahren in Frankfurt a. M. oder Mainz eine Noten-Druckerei gesehen zu haben, wo die Noten in schwarze Schiefersteine gestochen waren.

Er sagt selbst, dass er nicht der erste Erfinder weder des Steinstiches noch des Abdruckens von solchen war.

Die Entdeckung, eine Zeichnung, entgegen der bisherigen Uebung, erhaben auf den Stein zu ätzen, um davon nach Art der Holzschnitte abdrucken zu können, machte Senefelder seiner Angabe nach durch einen Zufall; er bezeichnet dieses Stadium als den eigentlichen Anfang seiner lithographischen Laufbahn.[1])

„Ich hatte eben eine Steinplatte sauber abgeschliffen (so schreibt Senefelder S. 11), um sie nachher wieder mit Aetzgrund zu überziehen, um darauf meine Uebungen im Verkehrtschreiben fortzusetzen, als meine Mutter von mir einen Wäschzettel geschrieben haben wollte. Die Wäscherin wartete schon auf die Wäsche, es fand sich aber nicht gleich ein Stückchen Papier bei der Hand, mein eigener Verrath war durch Probedrucke zu Ende gegangen; auch die gewöhnliche Schreibtinte war eingetrocknet, und da Niemand, um frische Schreibmaterialien herbeizuschaffen, zu Hause war, so besann ich mich nicht lange und schrieb den Waschzettel einstweilen mit meiner vorräthigen, aus Wachs, Seife und Kienruss bestehenden Steintinte auf die abgeschliffene Steinplatte hin, um ihn, wenn frisches Papier geholt sein würde, wieder abzuschreiben.

Als ich nachher diese Schrift vom Stein wieder abwischen wollte, kam mir auf einmal der Gedanke, was denn aus so einer mit dieser Wachstinte auf Stein gezeichneten Schrift werden würde, wenn ich die Platte mit Scheidewasser ätzte und ob sie sich nicht vielleicht nach Art der Buchdruck-Lettern einschwärzen und abdrucken liesse."

Mit einer Mischung von einem Theile Scheidewasser und zehn Theilen Wasser wurde der Stein fünf Minuten lang geätzt, wodurch die Schrift auf ungefähr die Dicke eines Kartenblattes erhöht war. Das Einschwärzen des hochstehenden Theiles erfolgte mittels eines feinen, ledernen, mit Rosshaar ausgestopften Ballens, welcher mit Farbe versehen war. Dabei zeigte es sich, dass der Grund sich leicht mit einfärbte und um diesen Uebelstand zu vermeiden, trachtete Senefelder

1) Dieses fällt in das Jahr 1796.

in erster Linie dieses Werkzeug zu verbessern. Er versuchte es mit einem Stückchen Glas von einem zerbrochenen Spiegel, später mit Metallplatten und zuletzt mit einem Brettchen von einem alten Schachteldeckel, über welchem sich eine Ueberlage von feinem Tuch befand, welches Werkzeug nun nichts mehr zu wünschen übrig liess.

Senefelder war der Ansicht, mit dieser Drucktechnik eine ganz neue Erfindung gemacht zu haben, auf Grund deren er ein Privilegium und sogar eine Unterstützung zu erhalten hoffte; somit waren ihm die älteren ähnlichen Arbeiten des Dechant Schmidt unbekannt.

In Verbindung mit dem Hofmusikus Gleissner druckte Senefelder bald darauf mehrere Musiknoten, zumeist Compositionen des Ersteren. Um den Abdruck zu machen, bediente sich Senefelder zuerst einer Presse mit zwei Walzen, durch welche der Stein durchgezogen wurde (wie beim Kupferdruck) und vertauschte diese nach sehr bösen Erfahrungen, die er damit gemacht hatte, mit einer anderen, bei welcher der Druck nach Art der Buchdruckerpressen, senkrecht, von oben herab, mit einem Male geschah. Der erste Probedruck von einem kleinen Steine war auch entsprechend, die grösseren Steinplatten aber wollten sich nicht gehörig ausdrucken lassen. Ein Stein von drei Centnern wurde mit Walzen in die Höhe gehoben und fiel zehn Schuh tief herab; er brachte durch Hilfe eines Hebels, den er mit sich riss, auf der Steinplatte einen Druck von mehr als 1000 Centnern hervor. Dadurch wurden nun freilich die Platten so ziemlich abgedruckt, aber meist waren sie schon beim ersten, zweiten oder dritten Abdrucke zersprungen. Nur durch einen glücklichen Zufall entging damals Senefelder der Gefahr von diesem in die Höhe gehobenen schweren Stein erschlagen zu werden und dieser Unfall war auch mit Anlass, dass er bald auf die äusserst glückliche Idee verfiel, die Steine mit dem Reiber abzudrucken. Ein Stück polirtes Holz oder Glas wurde mit freier Hand über ein aufgelegtes Papier fest angerieben und die Proben fielen so günstig aus, dass, um die vorliegenden, schon sehr dringlichen Bestellungen ausführen zu können, schnell zwei neue Pressen angeschafft und sechs Drucker dazu angenommen wurden. — Aber von allen diesen sechs Arbeitern konnte keiner die äusserst einfache Manipulation des gleichmässigen Hin- und Herreibens erlernen und die meisten Abdrucke waren unbrauchbar. (Von drei Ries Papier waren endlich nur 33 gute Abdrucke herausgekommen, alles andere aber war Makulatur.)

Ein bedeutender Auftrag der Gräfin von Herting (Musikwerk auf Mozart's Text) wurde infolge dessen annulirt, das Manuscript und das noch übrige Papier wurde ihnen (Senefelder und Gleissner) abgenommen, wobei sie sich noch empfindliche Vorwürfe gefallen lassen mussten etc., ja sogar war dieses die Ursache, dass, so lange noch Kurfürst Carl Theodor lebte, das Bestreben um ein Privilegium erfolglos blieb.

Eine neue Presse, auf welcher später die Zauberflöte von Danzy in Quartett arrangirt, mit Hilfe der Frau Gleissner in Falter's[1]) Wohnung gedruckt wurde, war wieder wie die zuerst angewendete mit zwei Walzen construirt und bedeutend verbessert.

Im Jahre 1798 sollte für den Schulfond ein Gebetbuch in Cursiv-Schrift auf Stein geschrieben und gedruckt werden. Bei ähnlichen Arbeiten war der Vorgang bisher so, dass Herr Gleissner die Noten verkehrt mit Blei auf den Stein zeichnete und Senefelder dieses mit der Steintinte auszeichnete. Infolge einer Erkrankung Gleissner's musste Senefelder alles selbst besorgen und er trachtete sich diese, ihm unangenehme Arbeit dadurch zu erleichtern, dass er die Schrift und Noten mit einer Mischung, bestehend aus Leinöl, Seife und Kienruss in Wasser aufgelöst, auf Papier schrieb und auf den Stein überdruckte, welches eine genaue und verkehrte Vorzeichnung darstellte.

„Aber könnte ich nicht eine Tinte erfinden, die sich auf den Stein übertragen liesse, ohne dass man es nachschreiben dürfte, indem sie sich ganz vom Papier ablöste? Vielleicht könnte man dem Papiere selbst eine solche Eigenschaft geben, dass es unter Umständen die Tinte fahren liesse und vollkommen auf den Stein absetzte?" So dachte Senefelder und sogleich ging es abermals ans Probiren, bis er nach mehreren „Tausend Versuchen" durch die Erreichung seiner Absicht und der dabei nebensächlich gemachten Entdeckung der chemischen Steindruckerei hinlänglich belohnt wurde (1818 S. 35).

Dass es bei dem Ueberdrucken vom Papier auf den Stein hauptsächlich auf die Anziehungskraft einer Materie zu der anderen ankam, war Senefelder dadurch klar, dass er bei seinen vielen Versuchen wahrnahm, dass Nässe, besonders schleimige Nässe, wie z. B. Gummi, sich dem Anhaften der fetten Tinte widersetzte. Z. B. Ein Blatt von einem alten

1) Kunst und Musikalienhändler.

gedruckten Buche wurde durch Gummiwasser gezogen, und sodann mit einem in Farbe getauchten Schwamm auf allen Stellen wohlberührt (angerieben). Die gedruckten Buchstaben nahmen die Farbe an und das Papier blieb weiss. Nun legte Senefelder ein reines Blatt Papier darauf, zog beide durch die Presse und es resultirte ein ganz guter, jedoch verkehrter Abdruck, von welchem erst die richtigen Drucke auf gleiche Weise abgezogen wurden.

Diese auf chemischer Verwandtschaft fundirte Art, vom Papier abzudrucken, brachte Senefelder auf die Idee, an Stelle des Papieres eine festere Materie, wohl gar die Steinplatte selbst, zu setzen, nur hatte er noch das Bedenken, der Stein würde das Fett nicht fest genug einsaugen, wie es z. B. bei Thonschiefer, Kieselstein, Schleifstein, Glas, Porzellan etc. auch wirklich der Fall ist; aber der Versuch zeigte bei dem Solenhofer Kalkschiefer gerade das Gegentheil, denn dieser Stein hat ein sehr heftiges Bestreben, sich mit Fett zu verbinden und es tief einzusaugen.

Senefelder bezeichnete einen reinen Stein mit einem Stückchen Seife, goss Gummiwasser darüber, und überfuhr ihn mit einem in Druckfarbe getauchten Schwamm. Alle mit dem Fette bezeichneten Stellen wurden schwarz, das andere blieb weiss; nach erfolgtem Abdruck wurde das Anreiben wiederholt.

Geschwind wurde nun eine Notenseite geschrieben, um sie auf die neue Art abzudrucken, aber die Tinte floss zu sehr auf dem Steine. Um dieses zu verhindern putzte Senefelder denselben mit Leinöl oder Seifenwasser zart ab, dieses hatte aber wieder den Nachtheil im Gefolge, dass dadurch der Stein einen Fettüberzug bekam, welcher beim Einschwärzen überall die Farbe annahm.

Es konnte aber dieser fette Ueberzug wieder durch eine schwache Aetzung mit Scheidewasser entfernt werden, welches sonst zum Abdrucken auf chemische Art nicht nöthig gewesen wäre.

Ueberdies war vorauszusehen, dass eine in die Höhe geätzte Zeichnung leichter abzudrucken sei, obzwar sie nicht so stark geätzt zu werden braucht als bei der mechanischen Druckmethode, auch war das Ersparniss an Säure und Zeit ein bedeutendes und die Steine waren leichter wieder abzuschleifen und öfter zu gebrauchen.

Senefelder blieb also, ohne neue Versuche zu machen, bei der Methode, den Stein mit Seifenwasser vorzubereiten, darauf mit seiner, schon vorher benutzten Wachsseifen-Tinte

zu schreiben, mit Scheidewasser zu ätzen und mit Gummiwasser zum Abdrucken fertig zu machen, stehen.

Er glaubte wohl anfänglich, den Gummi ganz entbehren zu können, überzeugte sich aber bald, dass derselbe wirklich mit der Oberfläche des Steines eine Art chemische Verbindung einging, wodurch dessen Poren dem Fette verschlossen und für das Wasser empfänglich gemacht werden, ja dass weder Scheidewasser, noch Gummi allein dem Steine diese Eigenschaften in so hohem Grade mittheilen, als wenn beide verbunden sind.

Gummi allein ertheilt dem Steine schon die Eigenschaft, keine Farbe anzunehmen; haltbarer wird jedoch diese Präparatur, wenn der Stein vorher rein geätzt war.

Auf dieser Theorie basirt das ganze Gebäude der Lithographie und der Praktiker kann aus dem Mittgetheilten vielen Nutzen ziehen, indem er dieses berücksichtigt.



Ueber das auf der Anwendung von Manganoxydsalzen beruhende photographische Verfahren.[1])

Von A und L. Lumière.

I.

Bei den von uns früher beschriebenen[2]), auf der Anwendung der Manganoxydsalze beruhenden phothographischen Verfahren, waren wir zu dem Schluss gekommen, dass die practische Verwendbarkeit dieses Verfahrens wohl nur dann in Aussicht stehe, wenn daran hinsichtlich der Haltbarkeit des lichtempfindlichen Papieres einige Verbesserungen angebracht werden könnten.

Es haben die von uns in dieser Richtung angestellten Untersuchungen uns zwar zu einer vollkommenen Lösung dieses Problems nicht geführt, wohl aber haben die Versuche, zu denen sie Anlass gaben, uns zu anderen Schlussfolgerungen geführt, die wir für interessant genug halten, um hier veröffentlicht zu werden.

Wollte man Mittel und Wege finden, um die Veränderung der Manganoxyd-Präparate zu vermeiden, so galt es vor Allem, die Ursachen dieser Umsetzung festzustellen, und es wurde des-

1) Mitgetheilt in der am 3. Februar 1893 gehaltenen Sitzung der Société française de Photographie.

2) Eder's Jahrbuch für 1893. Bd. VII.; Bulletin de la Société française de Photographie, 1892, p. 218, 278 und 332.

halb Papier, das mit milchsaurem Manganoxyd präparirt war, in Medien von verschiedener Temperatur und von verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt sich einige Zeit selbst überlassen.

Es zeigte sich dann, dass unter sonst gleichen Verhältnissen in feuchter, jedoch nicht mit Wasserdampf gesättigter Luft, im Dunklen die fragliche Veränderung sich um so schneller vollzog, je höher die Temperatur war.

Bei 100 Grad in trockener Luft war die Umsetzung nach einigen Stunden vollkommen beendet. Bei derselben Temperatur trat die Reduction des Manganoxydsalzes um so rascher ein, je feuchter die Luft war. In gesättigter Luft von 20 Grad war die Reaction in drei Tagen zu Ende, während bei derselben Temperatur in trockener Luft die Veränderung kaum merklich auftritt. Da somit als die Hauptursache der Veränderung der Manganoxyd-Präparate die Feuchtigkeit anzusehen ist, so wurden wir zunächst darauf geführt, diese Präparate, um sie unverändert zu erhalten, in Metall-Büchsen, welche etwas Chlorcalcium enthalten, verschlossen aufzubewahren.

Diese Lösung des Problems erwies sich jedoch als in mehrfacher Beziehung unbequem, indem sie eine lästige, weit umständliche Massnahme darstellt und beim Trocknen des Papiers dasselbe brüchig macht, so dass es sich schlecht handhaben lässt; wir machten uns deshalb daran, zu versuchen, ob sich nicht Reagentien finden sollten, deren Zusatz zum milchsauren Manganoxyd die Verwandlung desselben in das Manganoxydulsalz verhindern könnte.

In dieser Richtung prüften wir etwa 200 anorganische und organische Körper; wenngleich sich uns hinsichtlich der Fähigkeit derselben, das lichtempfindliche Papier unverändert zu erhalten, allerdings gar keine oder nur negative Resultate ergaben, so boten sich dabei doch interessante Beobachtungen über den Einfluss, welchen diese Substanzen auf die Lichtempfindlichkeit dieser Präparate ausübten.

Ordnet man danach diese Substanzen in eine Reihe, in welcher die Körper voranstehen, welche am stärksten die Lichtempfindlichkeit erhöhen, und bei deren Gliedern diese Fähigkeit leicht mehr abnimmt, je weiter man in der Reihe geht, so erhält man folgende Liste:

Weinsteinsäure, Glukose, ameisensaure Alkalisalze, die Hypophosphide der weinsteinsauren Salze, Seignette-Salz, salpetersaures Quecksilberoxyd, schwefelsaures Kupferoxyd, chlorsaures Kali, schwefligsaures Ammoniak, oxalsaure und essigsaure Salze, salpetersaures Eisenoxyd, saures salpetersaures Wismuth, salpetersaures Uran.

Werden die erstgenannten Körper dem milchsauren Manganoxyd zugesetzt, so erhöht sich die Lichtempfindlichkeit des letzteren auf ungefähr das Zehnfache, während die letztgenannten Substanzen dieselbe nur verdoppeln. Die Chlor-, Brom-, Fluor-, die phosphorsauren, phosphorigsauren, salpetersauren Salze der Alkalien, die arsensauren, arsenigsauren, wolframsauren, molybdänsauren Salze etc. haben dagegen keinen Einfluss auf die Lichtempfindlichkeit.

Eine Anzahl von Substanzen waren überhaupt nicht als Zusatz verwendbar, da sie unmittelbar auf die Manganoxydsalze einwirken: so werden diese z. B. von den kohlensauren Salzen niedergeschlagen, von stark reducirenden Körpern gefärbt und in Manganoxydulsalze umgewandelt, z. B. durch die Sulfite und Hyposulfite, sowie die salpetersauren Salze der Alkalien, ferner durch die Citronensäure und ihre Salze. Die aromatischen Amine, die einatomigen und die mehratomigen Phenole reduciren ebenfalls die Manganoxydsalze, wodurch Farbstoffe erzeugt werden. Die chromsauren und die doppeltchromsauren Salze, die Alkalien endlich scheinen eine Verminderung der Lichtempfindlichkeit des milchsauren Manganoxyds herbeizuführen.

Geht man die Reihe der Körper durch, welche die Lichtempfindlichkeit des milchsauren Manganoxyds erhöhen, so überrascht die Thatsache, dass sich unter den wirksamen Substanzen sowohl reducirende wie oxydirende Körper befinden, und es leuchtet auf den ersten Blick nicht ein, wie diese Körper von entgegengesetzten Eigenschaften doch gleiche Wirkungen herbeiführen können. Der Vorgang der Einwirkung der Reductionsmittel ist leicht einzusehen, indem nämlich diese Körper das Bestreben haben, auf Kosten des Manganoxydsalzes Sauerstoff an sich zu reissen und so eine Wirkung im selben Sinne hervorzurufen, wie diejenige, welche das Licht herbeiführt. Zur Erklärung der von vornherein paradox erscheinenden Wirkung der oxydirenden Substanzen, wie z. B. des salpetersauren Kali, des chlorsauren Kali und des schwefelsauren Kupferoxyd, sind, wie uns scheinen will, erst noch weitere Untersuchungen nothwendig.

Wir haben früher ähnliche Erscheinungen für andere gegen das Licht empfindliche Substanzen festgestellt. So zeigen einige Salze, das Silber, Blei und Quecksilber auch die Eigenschaft, dass sie unter dem Einfluss der Lichtstrahlen sich schneller reduciren, wenn ihnen gewisse oxydirende Stoffe zugesetzt werden. Der allgemeine Charakter dieser Wirkung weist auf die Bedeutung von Untersuchungen dieser Art hin, deren Ver-

folgung wir uns für demnächst vorbehalten und die zu Schlussfolgerungen führen können, welche vielleicht einiges neues Licht auf den Vorgang bei diesen photochemischen Wirkungen werfen dürften.

II.

Die Entwickelungs-Reagentien, welche uns bei Verwendung der Manganoxydsalze die besten Resultate geliefert hatten, sind unter dem practischen Gesichtspunkte aufs Neue einer Prüfung unterworfen worden, so die Salze des Paramidophenol, Anilin und α-Naphtylamin.

Wir haben den günstigen Bedingungen zu ihrer Benutzung nachgeforscht und dabei gefunden, dass es von bedeutendem Einfluss auf die Farbe und Intensität des Bildes ist, ob man mit saurer, neutraler oder alkalischer Lösung jener Salze arbeitet.

Bei Verwendung von Paramidophenolchlorhydrat in sehr saurer Lösung tritt die Entwicklung nicht ein, wenigstens hinterlässt das Reagens nur kaum sichtbare Bildspuren.

Bei Benutzung einer ammoniakalischen Lösung erhält man einen schwach ockergelben Ton, der durch Chlorwasserstoffsäure in blasses Rothbraun übergeführt wird.

Eine möglichst wenig saure[1]) Lösung von Paramidophenolchlorhydrat liefert intensive Bilder, deren helle Halbtöne immer eine gelbe Färbung aufweisen, so dass es diesen Bildern an Frische fehlt. Diesen Uebelstand hebt man, indem man dem Entwicklungsbade eine geringe Menge Chlorwasserstoffsäure zusetzt, die nicht mehr als 1 Proc. des Gesammtvolumens des Bades ausmachen.

Dieselben Untersuchungen wurden mit Anilin in hydroalkoholischer Lösung und mit den löslichen Anilin-Salzen angestellt. Die neutralen Lösungen lieferten dabei blassgrüne Bilder, welche durch das Auswaschen noch weiter verblassten. Wenn man nach und nach Chlorwasserstoffsäure zusetzt, so werden die Bilder allmählich intensiver, zugleich nimmt ihre Löslichkeit im Wasser ab; mit 50 Proc. Säure erhält man dunkelgrüne Bilder, welche durch Anwendung von Ammoniak violett werden.

Wird das Entwicklungsbad durch Ammonik ausgesprochen alkalisch gemacht, so vollzieht sich der Entwicklungsprocess nur schwer und er liefert auch nur Bildspuren.

Das α-Naphtylamin verhält sich ganz wie das Anilin: es wirkt nur gut in sauerer Lösung, wobei es dann blaue Bilder

1) Das reine Paramidophenolchlorhydrat reagirt schwach sauer.

liefert, welche durch Ammoniak in rothe übergeführt werden. Wir haben auch mit Mischungen dieser Salze in verschiedenen Verhältnissen Untersuchungen angestellt; dabei ergaben sich äusserst befriedigende Resultate, wenn Reagentien gemeinsam verwendet wurden, welche unter gleichen Säureverhältnissen die Entwicklung herbeiführen. So liefern die sauren Chlorhydrate von Anilin und α-Naphtylamin je nach dem Verhältniss, in dem sie in dem verwendeten Gemisch vorkommen, verschiedene Farbentöne, welche viel wohlthuender auf das Auge des Beschauers wirken, als die von diesen Reagentien einzeln hervorgebrachten Farben.

Bei Benutzung von Paramidophenol, das sich nur in fast neutraler Lösung zum Entwickeln verwenden lässt, kann man solche Veränderungen in dem Ton der Bilder nicht herbeiführen.



Ueber die photographischen Eigenschaften der Ceriumsalze.

Von A. und L. Lumière.

Bekanntlich lassen sich unter den Ceriumsalzen zwei Hauptreihen unterscheiden, einerseits die Ceriumoxydulsalze, andererseits die Ceriumoxydsalze. Die ersteren sind überaus stabil, die Ceriumoxydsalze dagegen werden durch die schwachen Reductionsmittel auf ein Minimum reducirt; einige der letzteren Salze, vor allem die organischen, zersetzen sich sogar sofort nach ihrer Bildung von selbst, so dass es bisher nicht möglich gewesen ist, sie zu isoliren. Der Umstand, dass die Ceriumoxydsalze sich so leicht reduciren lassen, gab uns Veranlassung, die Einwirkung des Lichtes auf diese Stoffe zum Gegenstande unserer Untersuchungen zu machen; dabei bot sich uns Gelegenheit zu beobachten, dass in der That die Einwirkung des Lichtes sich durch eine rasche Reduction dieser Salze geltend macht, welche als Ausgangspunkt für interessante photographische Verfahren dienen kann.

Von den anorganischen Salzen dieser Art, welche uns die letzteren Resultate lieferten, sind hervorzuheben das schwefelsaure und das salpetersaure Ceriumoxyd, die man erhält, wenn man Ceriumoxydhydrat in Schwefelsäure bezw. Salpetersäure auflöst. Mittels der Lösungen dieser Salze in Wasser wurden Papierstücke imprägnirt; die in geeigneter Weise mit einem dünnen Ueberzug von Gelatine versehen worden waren; es färbte dann das Ceriumoxydsalz dieses Papier intensiv gelb.

Nachdem man das Papier im Dunkeln getrocknet hatte, wurde es unter einem positiven Cliché dem Lichte ausgesetzt. Es zeigte sich dann, dass unter allen durchsichtigen Theilen des Clichés das Ceriumoxydsalz durch die Lichtstrahlen in das Ceriumoxydulsalz reducirt wurde; wobei das Papier sich infolgedessen an diesen Stellen entfärbte; diese allmähliche Entfärbung gibt einen Anhalt, die Stärke der Einwirkung des Lichtes zu beurtheilen und die letztere im geeigneten Augenblicke aufzuhalten.

Das so erhaltene Bild muss mittels eines Reagens behandelt werden, welches die Tonung des Ceriumoxydulsalzes von dem Ceriumoxydsalz derart ermöglicht, dass das Bild schärfer gemacht und fixirt wird. Bei einem analogen photographischen Verfahren, das auf der Benutzung der Manganoxydsalze beruht und von uns früher beschrieben wurde,[1]) haben wir aus der sehr stark oxydirenden Wirkung Nutzen gezogen, welche die Manganoxydsalze in der Beziehung aufweisen, dass sie mit zahlreichen Stoffen aus der aromatischen Reihe unlösliche Farbstoffe bilden. Behandelt man die mittels der Ceriumsalze erhaltenen Bilder in derselben Weise mit diesen Reagentien, so werden an denjenigen Stellen, wo das Ceriumoxydsalz nicht durch das Licht reducirt worden ist, durch Oxydation Farbstoffe gebildet und fixirt; man braucht nur noch durch Auswaschen den Ueberschuss des Reagens sowie des Ceriumoxydsalzes zu entfernen, um ein endgiltig fixirtes Bild zu erhalten. Von Wichtigkeit ist, dass der entstandene Farbstoff unlöslich ist, damit er nicht weggewaschen werden kann.

Indem wir vergleichsweise die Einwirkung der Ceriumoxydsalze mit denen der Eisenoxyd-, Cobaltoxyd- und Manganoxydsalze auf eine grosse Zahl von Körpern aus der aromatischen Reihe feststellten, um zu einem Urtheil über ihre Anwendbarkeit für photographische Zwecke zu gelangen, haben wir gefunden, dass die Ceriumoxydsalze Farben-Reactionen in viel grösserer Zahl als die übrigen Salze liefern.

Von den besonders charakteristischen Reactionen mögen die folgenden hier Erwähnung finden:

In saurer Lösung erhält man bei Anwendung von Phenol graue Bilder; grüne bei Benutzung von Anilinsalzen; blaue mittels α-Naphtylamin; braune durch Amidobenzoësäure; rothe durch Anwendung von Parasulfanilsäure und grüne bei Benutzung der Orthotoluidinsalze u. s. w. Arbeitet man mit ammoniakalischer Lösung, so treten in den Bildern andere

---

1) Bulletin de la Société française de Photographie, p. 218; 1892.

Farben auf: so erhält man mittels Anilin violette, mit Naphtylamin rothe Bilder u. s. w.

Die mit Ceriumoxydsalzen präparirten photographischen Papiere zeigen eine merklich stärkere Lichtempfindlichkeit als die mit Eisenoxyd- oder Manganoxydsalzen präparirten.

Wir hoffen, dass diese Eigenschaften die Möglichkeit bieten werden, auf Grund eines vertieften Studiums dieses Gegenstandes, das wir für die nächste Zeit uns zum Ziel gesetzt haben, eine Reihe von interessanten Anwendungen dieser Salze in die Photographie einzuführen.



Ueber die photographischen Eigenschaften der Kobaltsalze.

Von A. und L. Lumière.

Wenn man Kobaltsuperoxydhydrat in Oxalsäure löst, so erhält man eine sehr wenig haltbare Lösung von Kobaltoxydoxalat. Wir haben früher[1]) festgestellt, dass dies Salz unter dem Einflusse des Lichtes sich rasch bis auf ein Minimum reducirt, wenn ihm organische Stoffe zugesetzt werden. Ein Blatt Papier, das mit einem Gelatineüberzug versehen und oben mit der Kobaltoxydsalzlösung imprägnirt wird, nimmt die grüne Färbung der lichtempfindlichen Flüssigkeit an, welche bei der Einwirkung der Lichtstrahlen infolge der Bildung eines Kobaltoxydulsalzes in rosenroth übergeht.

Wir haben versucht, diese Eigenschaft für Herstellung photographischer Bilder auszunutzen. Dies Ziel konnte dadurch erreicht werden, dass man das dem Lichte unter einem passenden Cliché exponirte Papier mittels Reagentien behandelte, welche die Möglichkeit bieten, das Kobaltoxydulsalz von dem Kobaltoxydsalz zu trennen. Wir haben gefunden, dass das Ferridcyankalium diese Bedingungen erfüllt, indem dasselbe nur mit den Kobaltoxydulsalzen einen rothen unlöslichen Niederschlag von Ferridcyan-Kobaltoxydul liefert, welcher dann durch die Alkalien in Kobaltoxyd, durch die Schwefelalkalien in das Sulfür, oder besser noch in ein anderes Ferridcyanür durch die Eisen-, Nickel- u. s. w. Salze übergeführt werden kann. Diese Beobachtungen haben uns zur Durchführung folgenden photographischen Verfahrens veranlasst:

---

1) Eder's Jahrbuch für Photographie für 1893, Bd. VII, S. 60. Bulletin de la Société française de photographie, p. 441, 1892.

Man schlägt ein Kobaltoxydulsalz mittels Natriumsuperoxyd nieder; das entstehende Kobaltoxydhydrat wird sorgfältig mit warmem Wasser ausgewaschen, dann gesammelt und kalt mit Oxalsäure in gesättigter Lösung behandelt. Die Reaction, welche bei einem Ueberschuss von Kobaltoxydhydrat vor sich gehen muss, kommt in einigen Stunden zum Abschluss und liefert eine grüne Lösung, welche zum Imprägniren gelatinirten Papieres verwendet wird. Dies Papier lässt man darauf im Dunkeln trocknen und exponirt dasselbe dann unter einem gewöhnlichen photographischen Negative dem Lichte. Die Reduction des Kobaltoxydsalzes geht sehr rasch vor sich, sie nimmt unter sonst gleichen Bedingungen nur einen kleinen Bruchtheil der Zeit in Anspruch, welche zur Herstellung positiver Bilder mittels Silbersalz nöthig ist. Hat das Licht hinreichend gewirkt, so taucht man das Papier in eine 5procentige Lösung von Ferridcyankalium und wäscht es darauf gehörig aus, um das nicht durch das Licht reducirte Kobaltoxydsalz und den Ueberschuss von Ferridcyankalium zu entfernen.

Das auf diese Weise erzeugte Bild ist blassroth und nicht sehr intensiv; sein Aussehen ist kein ansprechendes; es bedarf unbedingt einer Veränderung der Farbe und einer Verstärkung der Intensität des Bildes, zu welchem Zwecke dasselbe mittels einer Schwefel-Alkali-Verbindung behandelt wird, wodurch das Kobalt-Ferridcyanür in das Sulfür übergeführt wird. Die Behandlung mittels eines Eisensalzes würde blaue Bilder ergeben haben; verwendete man Nickelsalze, so würde man rothe Bilder bekommen. Es scheint dieses Verfahren, vom Standpunkte des Practikers aus betrachtet, eine gewisse Bedeutung beizulegen zu sein, weil es vor den bisher gebräuchlichen Verfahren den Vorzug der Einfachheit hat, wenig Kosten macht und schnell sehr haltbare Bilder liefert. Wir gedenken diesem Verfahren weitere Studien zu widmen.



Ueber Kathodoluminescenz.[1])

Von Dr. H. Ebert und E. Wiedemann in Erlangen.

Unter Kathodoluminescenz verstehen wir die Erregung von Licht in Körpern durch das Auftreffen der von Hittorf zuerst studirten, von der negativen Elektrode, der Kathode,

1) Vergl. H. Ebert und E. Wiedemann, Wied. Ann. 50, 1893.

eines Entladungsrohres ausgehenden Strahlen, der sogenannten Kathoden- oder Hittorf'schen Strahlen.

Zur Erzeugung von Kathodenstrahlen, die sehr lebhafte Phosphorescenz hervorrufen, benutzt man gewöhnlich den Strom der Inductorien oder der Influenzmaschinen. Weit kräftiger und bei beträchtlich höheren Drucken als unter gewöhnlichen Verhältnissen entwickeln sich dieselben, wenn man sie durch die schwachgedämpften elektrischen Oscillationen des Lecher-schen Drahtsystemes hervorruft. Dadurch bietet sich ein Weg, auch flüchtigere, namentlich organische Substanzen auf ihre Kathodoluminescenz hin zu untersuchen, die sich sonst dieser Prüfung entziehen, weil sie das Vacuum, welches bei den

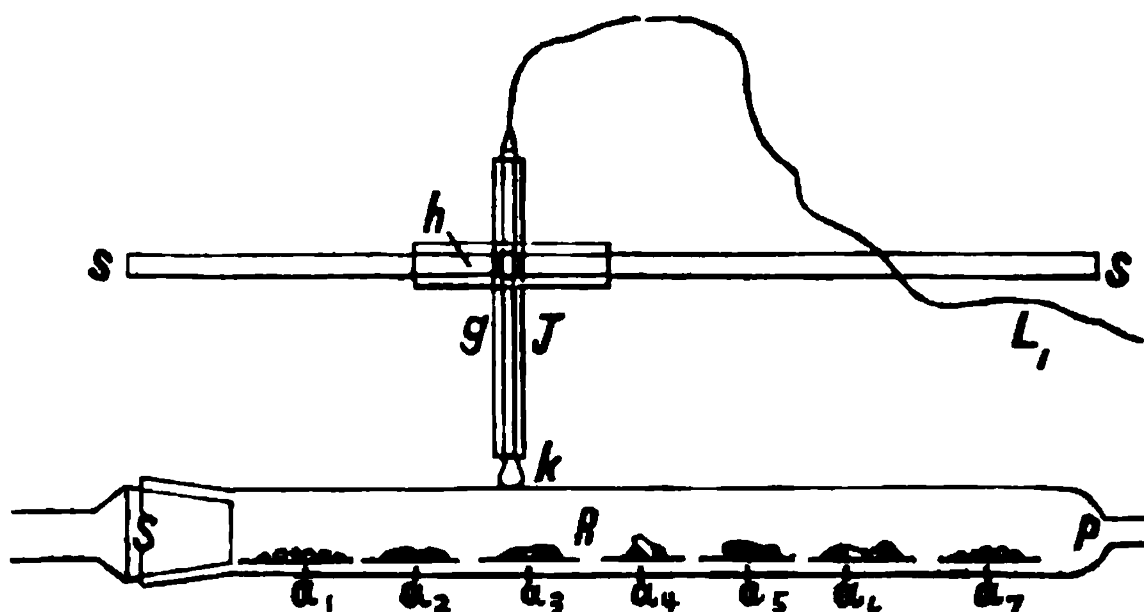


Fig. 83

gewöhnlichen Versuchsbedingungen ein sehr vollkommenes sein muss, sofort verderben würden.

Um eine grössere Reihe von Substanzen gleichzeitig untersuchen zu können, haben wir die folgende Anordnung getroffen:

Das 45 cm lange, 2,5 cm weite Rohr (Fig. 83) ist rechts bei *P* durch einen Schliff mit der Pumpe verbunden, an der sich zugleich das Mac Leod'sche Manometer befindet. Links ist das Rohr durch den weiten Schliff *S* geschlossen. Durch diesen werden Glimmerblättchen *a* mittels eines Glasstabes eingeschoben, auf denen die zu untersuchenden Substanzen liegen.

An dem Rohre *R* entlang gleitet der mit dem einen der Lecher'schen Drähte L_1 verbundene, unten bei *k* etwas verdickte und abgerundete Metallstift *J* und zwar in dem isolirenden Glasrohr *g*, welches mit der Hülse *h* verbunden ist,

die auf dem dem Rohre *R* parallelen Glasstab *ss* sich hin- und herverschiebt. Der andere Lecher'sche Draht ist zu einer weit entfernt stehenden isolirten Metallplatte geleitet. Durch Verschieben des Stiftes *J* kann man leicht eine grosse Reihe von Substanzen nacheinander bei demselben Drucke, d. h. derselben Ausbildung der Kathodenstrahlen untersuchen.

Unter anderen wurden die folgenden in der eben angegebenen Weise zum Leuchten erregten Substanzen im Spectroscop und im rotirenden Spiegel untersucht. Am intensivsten und bei den höchsten Drucken leuchtete ein von der Firma Schuckardt in Görlitz bezogenes und als „Grünlichblaue Leuchtfarbe" bezeichnetes Präparat. Schon bei Drucken von 2 mm war das Phosphorescenzlicht sehr hell; im rotirenden Spiegel legt sich das Licht in ein schnell abklingendes Grünlichblau und ein sehr lange nachleuchtendes Gelb auseinander.

Substanz	Farbe des Luminescenzlichtes	p =
1. Gewöhnliche Balmain-sche Leuchtfarbe . .	intensiv blau	(1,9) 0,15
2. Magnesia usta	hell roth	(1,2) 0,17
3. Schwefelsaures Chinin .	blass blau	(1,3) 0,16
4. Uranglas (3 Proc.) . .	grün	(1,1) 0,15
5. Didymglas (3 Proc.) . .	bläulich	(1,0) 0,14
6. Magnesium-Platincyanür	intensiv blau	(1,2) 0,18
7. Heptadecyltolylketon ($C_{17}H_{35} \cdot CO \cdot C_6H_4 \cdot CH_3$)	bläulich	(1,4) 0,15
8. Rubin	feuerroth	(1,8) 0,29
9. Harmalin	schwach erdigroth	(2,0) 0,23
10. Aesculin	intensiv blau	(2,0) 0,16
11. Weisse Schreibkreide .	dunkelroth	(2,0) 0,15
12. Reten	blau	(2,0) 0,38
13. Anthracen	grün	(2,0) 0,40
14. Leuchtfarbe „Grünblau"	grünlich weiss	(2,2) 0,18

In der vorhergehenden Tabelle bedeuten die eingeklammerten Zahlen der Columnen p die Drucke, bei denen das Leuchten eben begann, die nicht eingeklammerten Zahlen die Drucke, bei denen es ungefähr das Maximum erreicht hatte.

Anthracen zeigt zwei Helligkeitsmaxima im Grün.

Die Lichtemission ist in dem vorliegenden Falle eine sehr erhebliche im Vergleich zu der zur Anregung verwendeten Energie. Wurde von der oben erwähnten „Grünblau-Leucht-

farbe“ etwas in einem kleinen Löffelchen in die Mitte einer evacuirten Glaskugel gebracht, so wurde beim Aufsetzen des Stiftes *J* an die äussere Glaswand ein so intensives Leuchten erzielt, dass man dabei lesen konnte. Nichtsdestoweniger waren aus dem Stifte kaum merkliche Funken zu ziehen. Wir haben die hier erhaltene Erleuchtung mit der einer durch ein mittelgrosses Inductorium angeregten Puluj'schen Lampe mit Balmain'scher Leuchtfarbe verglichen und die Helligkeiten der Grössenordnung nach gleich gefunden. Dabei sind die an den Polen des Inductoriums auftretenden Spannungen aber ausserordentlich gross und die bewegten Elektrizitätsmengen noch erheblich grösser als bei dem von uns verwandten Schliessungskreis. Wir haben bei unserer Anordnung also eine höchst ökonomische Lichtquelle.



Ueber den Zusatz von Ricinusöl und Glycerin zu Chlorsilber-Collodion-Emulsionen.

Von Professor Alex. Lainer.

Manche Recepte empfehlen behufs Darstellung von Chlorsilber-Collodion-Emulsionen ausser einem Chlorid, Silbernitrat und Citronensäure noch Ricinusöl und Glycerin als Zusätze.

Die Wirkung dieser letztgenannten Stoffe wurde bisher in nicht genügender Weise beschrieben und kann deren Gebrauch in vielen Fällen eher als schädlich, denn nützlich bezeichnet werden.

Das Bedürfniss nach solchen Zusätzen ist in erster Linie von den Eigenschaften des verwendeten Rohcollodions, ferner von der Qualität und Quantität der in Anwendung gebrachten Chlorsalze und der Quantität der Citronensäure abhängig.

Bekanntlich zeigen die Collodien, je nach der Darstellungsweise des Pyroxylins, sehr verschiedene Eigenschaften und geben mitunter ziemlich undurchdringliche, andererseits aber auch wieder sehr poröse Schichten. Im ersten Falle werden die verschiedenen photographischen Lösungen sehr langsam, im zweiten Falle zu rasch eindringen.

Die Eigenschaften der Collodionschichten bei Chlorsilber-Emulsionen werden auch von der Qualität und Quantität der Chlorsalze beeinflusst. Durch die Wechselwirkung von Silbernitrat und Chlorid entstehen Chlorsilber und ein neues Nitrat, z. B.



$$2AgNO_3 + SrCl_2 = 2AgCl + Sr(NO_3)_2$$

Silbernitrat, Strontiumchlorid, Chlorsilber, Strontiumnitrat.

Je nach den Löslichkeitsverhältnissen dieses entstandenen Nitrates, sowie nach seinem sonstigen Verhalten, z. B. wenn es hygroskopisch ist, wird es die Collodionschichten mehr weniger durchsichtig machen; auch die Consistenz des Collodions kann durch selbes verändert werden. Je grösser der Procentsatz an vorhandenem Nitrat ist, um so entschiedener wird sich auch dessen Wirkung bemerkbar machen. Ganz ähnlich verhält es sich mit den diesbezüglichen Wirkungen der den Chlorsilber-Collodion-Emulsionen zugesetzten Quantitäten von Citronensäure.

Dieses Verhalten der genannten Stoffe übt auf die mit der Emulsion erzielbaren Resultate verschiedene Einflüsse aus, von welchen uns hier nur jene interessiren, die durch den Zusatz von Ricinusöl und Glycerin abgeändert werden können.

Das Ricinusöl, Castoröl, wird aus den Samen des Ricinus communis gewonnen. In reinem Zustande ist es wenig gefärbt, stellt ein dickes, fast zähflüssiges Fluidum dar und besitzt einen milden, süssen Geschmack. Das Handelsproduct zeigt häufig eine grünliche bis bräunliche Färbung und hat oft einen scharfen, brennenden Geschmack. Diese Eigenschaften richten sich danach, ob das Oel durch Kochen oder durch Pressen gewonnen wurde; auch wird es häufig mit Petroleum, Kohlenwasserstoffen, Harzölen und eingedicktem Rüböl verfälscht.

In absolutem Alkohol und in Aether ist es in allen Verhältnissen löslich. An der Luft wird es leicht ranzig und verwandelt sich allmählich in eine klebrige Masse, die nur langsam eintrocknet. Es bildet diesbezüglich einen Uebergang von den trocknenden zu nicht trocknenden Oelen. Rohcollodion mit einer grösseren Menge Ricinusöl versetzt, erzeugt aufgegossen für Flüssigkeiten wenig durchdringliche, ledrige Schichten.

Aus letzteren Angaben ist ersichtlich, in welcher Weise Ricinusöl in Chlorsilber-Collodion-Emulsionen wirken wird und gleichzeitig ergibt sich, dass dieser Zusatz nur in geringen Mengen zur Anwendung gebracht werden darf.

Die Verwendung des Ricinusöles zur Emulsion wird also angezeigt sein, wenn die Copien, infolge der oben erwähnten Ursachen, zu rasch tonen, wodurch die Farbenübergänge verloren gehen; auch wenn Misstöne im Tonen bemerkbar werden, kann durch Zusatz von Ricinusöl die Emulsion etwas verbessert werden.

Der Zusatz von Ricinusöl zur Emulsion macht sich häufig schon beim Tonen durch die im ersten Moment auftretende

eigenartig gelbliche Färbung der Copien im Ton- und Fixirbade bemerkbar, welche nun allmählich durch Roth oder Sepia in Violett bis Blau übergeht.

Enthält die Emulsion Ricinusöl, so dürfen die Papiere nach dem Gusse beim Trocknen nicht zu hoher Temperatur ausgesetzt werden, indem dadurch die Schicht zu undurchdringlich gegen Lösungen und selbst unempfindlicher gegen die Einwirkung des Lichtes wird.

Ueberhaupt muss mit dem Zusatz von Ricinusöl sehr allmählich vorgegangen werden, um das angestrebte Ziel nicht zu überschreiten. Papiere, welche sich kurz nach der Erzeugung tadellos verhalten, werden manchmal nach längerem Lagern zu undurchdringlich. In diesem Falle sucht man sich durch Zusatz von Alkohol zu den Bädern zu helfen.

Eine wichtige Eigenschaft des Ricinusöls ist, dass es selbst in kleinen Mengen angewendet, die Schichten geschmeidig hält, und somit bedeutend weniger leicht Brüche im Celloïdinpapiere auftreten.

Infolge seiner Consistenz lässt es sich nicht leicht in Mensuren etc. abmessen, daher empfiehlt sich zur Erreichung von Genauigkeit seine Verwendung in verdünntem Zustande. Verfasser löst

50 ccm Ricinusöl in
100 ccm Aether.

Je nach Umständen kommen in ein Liter Emulsion bis zu 10 ccm dieser Mischung. Zu viel Ricininusöl befördert das Rollen der Papiere in den Bädern.

Das Celloïdinpapier, resp. dessen lichtempfindliche Schichten bedürfen einer gewissen Menge an hygroskopischer Substanz, um den photographischen Anforderungen voll zu entsprechen. Sind selbe infolge der Eingangs erwähnten Verhältnisse nicht genügend vorhanden, so kann durch Glycerin in gewünschter Weise abgeholfen werden.

Das Glycerin ist in reinem Zustande ein farb- und geruchloses, dickflüssiges Liquidum von rein süssem Geschmack, mit dem spec. Gewicht 1,28. Es ist sehr hygroskopisch, zieht bis zu 50 Procent Feuchtigkeit an und hat dann ein geringeres spec. Gewicht, z. B. Glycerin mit 10 Procent Wassergehalt hat nur mehr ein spec. Gewicht von 1,232. Es ist in Alkohol in jedem Verhältnisse mischbar, nicht so in Aether. Obwohl man mit anderen Mitteln, z. B. Zucker etc., denselben Effect wie mit Glycerin erreichen könnte, so ist doch letzteres

infolge seiner Luftbeständigkeit und Unveränderlichkeit vorzuziehen, umsomehr als es auch nicht auskrystallisiren kann.

Verfasser verwendet das Glycerin in Mischung mit dem gleichen Volumen abs. Alkohol.

Durch einen allmählichen Zusatz dieses verdünnten Glycerins zur Emulsion kann der Tonungprocess nach Belieben beschleunigt werden, nur darf eine gewisse Grenze, die von den vorhandenen sonstigen Chemikalien abhängig ist, nicht überschritten werden.

Verfasser beobachtete auch, dass manche Emulsion, die nicht genügende Tiefe in den Copien gab, erst nach Zusatz von Glycerin oder ähnlich wirkenden Stoffen seine volle Leistungsfähigkeit zeigte.

Auch eine gleichzeitige Anwendung von Glycerin und Ricinusöl bewährt sich in vielen Fällen ganz gut und beobachtete Verfasser, dass bei manchen Mischungsverhältnissen derselben, das Celloïdinpapier in den verschiedenen Bädern flach liegen blieb, ohne sich zu rollen.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass weder Glycerin noch Ricinusöl für alle Fälle unbedingt nöthige Zusätze zur Chlorsilber-Collodion-Emulsion bilden, sondern dass ihre Verwendung vom Rohcollodion und den schon erwähnten Factoren abhängt. Es ist demnach nicht entsprechend dem Glycerin- oder Ricinusölzusatz in einem Recepte in bestimmten Massen zum Ausdruck zu bringen, sondern es soll die Quantität durch vorzunehmende Proben ermittelt werden.



Ueber Beleuchtungslinsen.

Von Dr. A. Miethe in Rathenow.

Dass die Art, in welcher bei photographischen Vergrösserungsapparaten und Skioptikons die Condensoren angewendet werden, und wie dieselben beschaffen sein müssen, um eine möglichst gute Ausnutzung des Lichtes zu gewähren, im Allgemeinen wenig bekannt ist, lehren vielfache Anfragen aus der Praxis, die immer und immer wieder an die Herausgeber photographischer Zeitschriften ergehen. Trotzdem sind die Verhältnisse, welche hier obwalten, wenn es sich nicht um Construction von Apparaten allerersten Ranges handelt, so ausserordentlich einfach, dass sie selbst dem Practiker keinerlei Schwierigkeiten darbieten.

Bei unseren Betrachtungen schliessen wir die sogenannte Solarcamera aus, weil dieselbe, heute nur noch wenig benutzt, bedeutungslos geworden ist. Wir nehmen an, dass wir zur Vergrösserung oder Reproduction der photographischen Platten künstliches Licht anwenden, welches mit Hilfe von Linsen gesammelt auf das Original geleitet wird, um in einer jenseits des Projectionsobjectives gelegenen Ebene ein Bild des Originals zu erzeugen. In der Praxis sind vor allen Dingen hier zwei Punkte wichtig; erstens, dass dieses Bild scharf ausfällt und zweitens, dass dasselbe möglichst hell und zwar gleichmässig hell erscheint. Die erste Bedingung, die der Schärfe, hängt wesentlich von der Beschaffenheit des projicirenden Linsensystems ab, auf welches hier aber nicht eingegangen werden kann. Es sei nur kurz bemerkt, dass im Fall einer Vergrösserung unter Anwendung unsymmetrischer Linsensysteme das Objectiv dem Original immer seine Hinterlinse zudrehen soll, während bei Verkleinerungen das Umgekehrte der Fall ist. Diese Verhältnisse sind insonderheit zu berücksichtigen bei der Anwendung von Portraitobjectiven zur Reproduction, sowie bei der Benutzung sogenannter Projectionsobjective, welche meist sich nicht wesentlich vom Portraitobjectiv unterscheiden. Für die Schärfe der Projection ist aber noch ein zweiter Factor, wenn auch nicht in ganz so erheblichem Masse bestimmend, nämlich die Art, wie das Licht auf das Negativ concentrirt wird und die Natur des leuchtenden Körpers selbst. Leitend sind folgende Gesichtspunkte: je kleiner die leuchtende Fläche des künstlichen Lichtes ist und mit um so grösserer Schärfe es in dem optischen Mittelpunkt resp. einem Knotenpunkt des Projectionsobjectives abgebildet wird, um so schärfer fällt das projicirte Bild unter sonst gleichen Umständen aus. Ausserdem ist für die Schärfe des projicirten Bildes noch die relative Oeffnung des abbildenden Linsensystems massgebend. Dasselbe darf besonders bei starken Vergrösserungen nicht über eine gewisse untere Grenze abgeblendet werden, wenn nicht durch Diffraction erhebliche Unschärfe im Bilde entstehen soll.

Die zweite Forderung, welche man an einen Projectionsapparat stellt, ist die, dass die Helligkeit des projicirten Bildes eine in Gemässheit der Stärke der Lichtquelle möglichst grosse und über das ganze Bildfeld hin gleichförmige ist. Hier kommt in erster Linie die Construction der Condensoren, sowie ihre gegenseitige Stellung und ihre Entfernung von der Lichtquelle, schliesslich aber auch die Qualität des brechenden Mittels, aus dem diese Linsen gefertigt sind, in Betracht.

Auf die Construction des Linsensystems, d. h. die Krümmung der einzelnen Linsen und ihre Anordnung, wird man um so genauer Rücksicht nehmen müssen, je punktförmiger das Licht ist, also besonders bei electrischem Bogenlicht und auch bei Magnesiumbandlicht. Bei Petroleumlicht ist in dieser Richtung selbst durch eine weniger vollkommene Construction des Linsensystems alles Erforderliche geschaffen, falls nur dessen Entfernung von der Lampe und die sonstigen Bestimmungsstücke, auf welche wir gleich kommen werden, richtig gewählt werden. Um zunächst auf das Material der Condensorlinsen einzugehen, so ist die erste Anforderung möglichste Durchsichtigkeit, besonders wenn es sich darum handelt, das vergrösserte Bild auf einer photographischen Platte oder photographischem Papier mit möglichst kurzer Exposition festzuhalten. Vor allen Dingen ist hier darauf aufmerksam zu machen, dass die grüne Farbe der käuflichen ordinären Condensoren einen ganz unverhältnissmässig grossen Lichtverlust veranlasst, und sollte man mit Rücksicht darauf auf diesen Punkt besondere Aufmerksamkeit verwenden. Für solche Apparate ist deswegen in erster Linie ein farbenfreies Glas erforderlich, welches sehr vortheilhaft durch die Neuhauss'schen Alcoholkörper ersetzt werden kann, wenn man denselben wirklich correcte Formen zu geben im Stande ist. Soll Glas angewendet werden, so empfiehlt sich ein gewöhnliches, leichtes, französisches Flintglas, wobei darauf zu achten ist, dass wenigstens die dem Original zugewandte Condensorlinse möglichst frei von grösseren Blasen und allzugrossen Schlieren ist. Die gewöhnliche Form der Condensorlinsen, nämlich die zweier mit ihren Convexseiten einander berührenden Planconvexlinsen, ist überall da, wo es sich nicht um ganz feine Apparate und die möglichste Ausnutzung eines an sich punktförmigen und starken Lichtes handelt, ausreichend. Diese Condensorlinsen sollen so beschaffen sein, dass ihr Durchmesser etwa gleich $^{2}/_{3}$ der Brennweiten jeder Einzellinse ist, und werden für die meisten Zwecke so mit einander verbunden, dass sich die Pole ihrer gekrümmten Seiten fast oder gänzlich berühren. Mit einem derartigen Condensor kann allerdings nur ein ganz kleiner Theil des von der Lichtquelle ausstrahlenden Lichtes nutzbar verwendet werden. Seine Construction bedingt einen ziemlich beträchtlichen Abstand zwischen Lichtquelle und der Planfläche der ersten Condensorlinse, und ist daher der nutzbare Lichtkegel ziemlich spitz. Man kann hier, falls man eine grössere Lichtmenge ausnutzen will, noch eine dritte Hilfslinse anwenden, welche ebenfalls planconvex zwischen Lampe und erster

Condensorlinse so angeordnet ist, dass sie mit ihrer gewölbten Seite die Mitte der Planseite der ersten Hauptcondensorlinse berührt. Der Durchmesser dieser Linse kann etwa gleich $^{2}/_{3}$ dessen der Hauptcondensorlinse sein und ihre Brennweite gleich $^{4}/_{5}$ der Brennweite dieser Linse. So entsteht ein dreifacher Condensor, welcher besonders für punktförmige Lichtquellen einen erheblich grösseren Nutzeffect gibt als der gewöhnliche zweifache. Eine dritte Construction, welche practisch meist allerdings nicht verwendbar ist, da sie eine zu grosse Nähe der ersten Condensorlinse an der Lichtquelle erfordert, ist eine Construction, welche ähnlich der des Abbé'schen Beleuchtungsapparates ist, auf deren Einzelheiten hier füglich nicht näher eingegangen werden kann.

Schliesslich mag hier noch ein Constructionstypus besprochen werden, welcher bei Petroleumlicht vorzügliche Resultate gibt und bei der Dünnheit der angewandten Linsen trotz seiner Zusammensetzung aus sechs brechenden Flächen keine allzugrosse Lichtschwächung mit sich bringt. Dieser Condensor besteht aus drei Linsen, von denen die erste concav-convex, die beiden andern biconvex sind. Das Radienverhältniss der beiden der Lampe benachbarten Linsen ist dabei etwa folgendes: Nehmen wir den ersten Radius gleich 15 concav, so ist der zweite 4 convex und die beiden gleichen convexen Radien der zweiten Linse je gleich 7. Das System so gestellt, dass die Linsen sich beinahe berühren, und wird Linsendurchmesser der convex-concaven Linse etwa gleich der $^{2}/_{3}$ des Durchmessers der biconvexen Linse gewählt ist. Die Entfernung der beiden inneren Linsen von der Lichtquelle muss derartig sein, dass die Strahlen durch dieselben parallel gemacht werden. Zwischen Projectionssystem und diesem Condensor wird dann dicht an letzterem die dritte biconvexe Linse angeordnet, die von gleichem Durchmesser wie die grösste Condensorlinse, ihrer Brennweite nach etwas grösser als die Brennweite des projicirenden Linsensystems gewählt wird.

Wir kommen jetzt zu der gegenseitigen Stellung zwischen Lampe, Condensorlinse, Original und Projectionsobjectiv. Hier gelten folgende höchst einfache Bedingungen, von deren genauer Innehaltung im Wesentlichen die Güte des ganzen Projectionsapparates abhängt: 1. Das Condensorsystem und die Lampe müssen in einem solchen gegenseitigen Abstand stehen, dass das vom Condensorsystem entworfene Bild der Lichtquelle in den hinteren Knotenpunkt des zur Abbildung dienenden Objectives fällt. 2. Das Projectionssystem muss in einer solchen Lage angebracht sein, dass einmal das vom Condensor

entworfene Bild der Lichtquelle in seinen hinteren Knotenpunkt fällt und zweitens, dass die dem Object zugewandte Bildebene dieses Systems in die Ebene des zu reproducirenden Originals und die jenseitig gelegene Bildebene in die Abbildungsebene fällt. 3. Das Original muss so angeordnet sein, dass es möglichst dicht am Condensor einerseits und zweitens im diesseitigen Bildpunkt des abbildenden Objectives steht. Diese drei Anforderungen lassen sich nun im Allgemeinen nicht vortheilhaft mit beliebigem Linsensystem erfüllen, vielmehr müssen zwischen der Brennweite des Condensors und der Brennweite des Objectives gewisse Beziehungen bestehen, welche allerdings innerhalb erheblicher Grenzen schwanken können. Wenn man sich den Condensor in zwei optisch wirksame Theile zerlegt denkt, von denen der eine das Parallelmachen des von der Lampe ausstrahlenden Lichtbüschels besorgt, während der zweite das parallele Licht in den hinteren Knotenpunkt des abbildenden Linsensystems wirft, so muss die Brennweite dieses zweiten Theiles nur wenig grösser sein, als die Brennweite des abbildenden Linsensystems. Ausserdem muss die Linsenöffnung des abbildenden Linsensystems so gross sein, dass sie das im hinteren Knotenpunkt sich zuspitzende, vom Condensor ausgesandte Lichtbüschel vollkommen aufnimmt, wenn nicht Lichtverluste entstehen sollen.

Practisch kann die gegenseitige Stellung der einzelnen Theile des Projectionsapparates in folgender Weise durchgeführt werden: Gesetzt, der Condensor wäre unbeweglich fest, während die Lampe, das Original und das Projectionsobjectiv beweglich wären, so verfährt man in folgender Weise: Man bringt das Original dicht vor die äussere Condensorlinse und rückt jetzt die Lampe auf der Achse des Condensors so lange hin und her, bis das vom Condensor entworfene Bild der Lichtquelle sich in einer Entfernung vom Original befindet, welche etwa gleich der Brennweite des projicirenden Linsensystems ist. Diese Stellung der Lampe, des Condensors und des Originals ist für stärkste Vergrösserungen die richtige; für geringere Vergrösserungen, beziehungsweise Abbildungen in natürlicher Grösse muss das Condensorsystem der Lampe näher gerückt werden und zwar um so viel, dass die Entfernung zwischen dem Original und dem von dem Condensor entworfenen Bild der Lampe gleich der jedesmaligen Bildweite des Objectives ist. Die Correction ist im Allgemeinen, wenn es sich nicht um Abbildungen in gleicher Grösse oder gar Verkleinerungen handelt, ziemlich unerheblich. Wenn so die Lampe, der

Condensor und das Original gegen einander richtig orientirt sind, ist weiter nichts zu thun, als das Linsensystem seinerseits in eine derartige Lage zu bringen, dass es ein scharfes Bild des Originals auf der Projectionswand entwirft. Es liegt dann, wie es sein muss, das vom Condensor entworfene Bild der Lichtquelle nahezu im optischen Mittelpunkt, resp. hinteren Knotenpunkt des abbildenden Linsensystems.

Es ist in Bezug auf die Grösse des Originals im Verhältniss zum Durchmesser der Beleuchtungslinse noch folgendes zu bemerken: Die Diagonale des Originals darf höchstens gleich $^{9}/_{10}$ des Durchmessers der grössten Beleuchtungslinse sein, wenn nicht der Rand des projicirten Bildes durch Farbensäume und unregelmässig nach aussen zu abnehmende Helligkeit unbrauchbar werden soll. Wenn all die oben genannten Bedingungen innegehalten sind, so wird man, zumal bei Anwendung etwa ausgedehnterer Lichtquellen, stets ein gleichmässig beleuchtetes Bildfeld von möglichster Helligkeit erhalten. Treten in demselben dunkle Flecken oder Zonen auf, so kann dies einmal davon herrühren, dass die Lampe nicht vollkommen genau gegen den Condensor centrirt ist, oder dass der Condensor selbst in seiner Form falsch ist. In diesem Falle kann man sich oft dadurch helfen, dass man die Entfernung der einzelnen Condensorlinsen von einander variirt, wobei nach jedem Versuche nicht unterlassen werden darf, die richtige Stellung der Lampe gegen das Condensorsystem in der oben näher beschriebenen Weise wieder herzustellen.



Zusammengesetzte Heliochromie.

Von F. E. Ives in Philadelphia.

Das Heliochromoskop wurde von mir zuerst vor einem Jahre in London vor der Royal Society, der Royal Institution und der Society of Arts im Anschluss an Ausführungen des Verfahrens von zusammengesetzter Heliochromie, das mich seit mehreren Jahren beschäftigt hat, öffentlich gezeigt. Wie ich es in meiner Abhandlung vom 25. Mai vorgelegt habe, welche im Journal of the Society of Arts am 27. Mai 1892 veröffentlicht ist, ist das Heliochromoskop mit seinem dreifachen Photogramm, dem Chromogramm, darauf berechnet, die natürlichen Farben ebenso wiederzugeben, wie das Stereoskop zusammen mit dem Stereogramm die binoculare Perspective wiedergibt.

Das photographische Verfahren, mittels dessen die natürlichen Farben reproducirt werden, stand für mich theoretisch

schon vor ungefähr fünf Jahren fest; was dasselbe zu leisten im Stande ist, zeigte ich bereits im November 1888 in einer Sitzung des Franklin-Institute zu Philadelphia. Um jedoch das Verfahren unter den günstigsten Verhältnissen durchführen zu können, war es nicht bloss nothwendig, eine besondere optische Laterna zu construiren, welche es ermöglichte, dass die drei Bilder des Chromogramms auf dem Schirme sich decken, sondern ich bedurfte auch einer besonderen Camera, durch die ich in den Stand gesetzt wurde, das dreifache Negativ durch Exposition und Entwicklung einer einzigen Platte gerade wie beim gewöhnlichen photographischen Verfahren zu erhalten. Die Construction einer solchen Camera gelang mir im Jahre 1891, und mittels des Heliochromoskops, einer Modification der Camera, durch welches die drei Bilder ohne Laterna und ohne Schirm zur Deckung gebracht werden, vereinfachte ich die Methode derart, dass sie an Einfachheit fast der stereoskopischen Photographie gleichkommt. Im Hinblick auf gewisse, dem zur Herstellung photographischer Negative dienenden Verfahren anhaftende Mängel, welche, wie längst bekannt ist, die Wiedergabe der Abstufungen in monochromen Platten beeinflussen und deshalb auch die Wiedergabe der Farben störend beeinträchtigen, habe ich jedoch unterdes mich eingehend damit beschäftigt, die günstigsten Bedingungen zur Reduction dieser Mängel auf ein Minimum herbeizuführen und die Art und Ausdehnung der Einschränkungen zu bestimmen, welche sie auferlegen. Ausserdem habe ich noch manchen Versuch durchgeführt, um andere Schwierigkeiten zu überwinden, von denen weiter unten die Rede sein wird, und, wenn auch im Heliochromoskop eine wirklich überraschende Illusion der Natur verwirklicht ist, so glaube ich doch, dass es mich wohl noch ein Jahr in Anspruch nehmen wird, bis ich alle Versuche ausgeführt, alle Messungen vorgenommen haben werde, die nothwendig sind, damit ich endgiltig die Leistungsfähigkeit des Verfahrens darlegen, genau seine Einschränkungen feststellen und eine vollständige und in jeder Weise befriedigende Anleitung für dasselbe veröffentlichen kann.

Gelegentlich einer Reise, welche ich aus anderer Veranlassung nach London unternomen habe, hat mich der Vorstand der Society of Arts eingeladen, über den Fortgang meiner Untersuchungen zu berichten, und gern entspreche ich nun dieser ehrenvollen Einladung.

Wie in meiner vorjährigen Abhandlung eingehend auseinandergesetzt wurde, besteht das von mir erfundene Verfahren zusammengesetzter Heliochromie in der Herstellung einer drei-

fachen Photographie, welche die Wirkung des von dem aufgenommenen Gegenstande ausgehenden Lichtes auf die drei einzelnen Fundamental-Farben-Empfindungen nach der Young-Helmholtz-Maxwell'schen Farben-Theorie zeigt, und weiter in der Verschmelzung der drei Bilder zu einem einzigen, entweder optisch mittels einer dreifachen Laterne oder des Heliochromoskops, oder andererseits durch Superposition dreier durchsichtiger Farben-Copien.

Obgleich die drei Fundamental-Farben-Empfindungen roth, grün und blauviolett sind, werden die drei Bilder der dreifachen Photographie doch nicht mittels Gläsern in diesen drei Farben oder durch die Einwirkung der Strahlen dieser einzelnen Farben hergestellt, sondern vielmehr durch die gemeinsame Wirkung aller Strahlen, welche im Stande sind, die entsprechende Fundamental-Farben-Empfindung hervorzurufen. Nicht bloss die rothen, sondern auch die orangefarbigen, gelben und gelbgrünen Strahlen rufen die rothe Fundamental-Empfindung hervor; ja, die Orange-Strahlen thun dies sogar in höherem Masse als die purpurrothen. Die Photographie, welche die Wirkung des Gegenstandes auf die rothe Empfindung wiedergeben soll, wird deshalb durch die Wirkung aller dieser Strahlen und in richtigem Verhältniss derselben im Einklange mit Maxwell's Messung erzeugt. Ebenso werden die Photographien der grünen und blau-violetten Farben-Empfindungen mittels der gemeinsamen Einwirkung von Strahlen verschiedener Farben im Verhältniss zu der ihnen nach den Messungen von Maxwell und Abney zukommenden Fähigkeit, die entsprechende Fundamental-Empfindung zu erregen, gewonnen. Wenn dann jedoch die Bilder der dreifachen Photographie mittels der dreifachen Laterne oder des Heliochromoskops in eins verschmolzen werden, so wird die Photographie der rothen Farben-Empfindung nur mittels rothen Lichtes, diejenige der grünen nur mittels grünen, die der blau-violetten Farben-Empfindung nur mittels blau-violetten Lichtes beleuchtet. Anders ausgedrückt: die drei Bilder des Chromogramms zeigen die Wirkung des ganzen einfallenden Lichtes auf die entsprechenden Fundamental-Farben-Empfindungen, und das Licht, durch welches das Bild in der Laterne oder im Heliochromoskop beleuchtet wird, stellt die Empfindung selbst dar. Das Ergebniss der Verschmelzung der drei Bilder des Chromogramms, von denen jedes durch das ihm zukommende Licht beleuchtet wird, zu einem einzigen, ist eine naturgetreue Reproduction des aufgenommenen Gegenstandes mit allen seinen, selbst den kleinsten Zügen hinsichtlich Licht und Schatten und Farbe.

Im vorigen Jahre führte ich meine Schirm-Projectionen mit Kalklicht aus, jedoch erwies sich mir dies Verfahren sehr wenig befriedigend im Vergleich zu den Sonnenlicht-Projectionen, welche ich daheim in Philadelphia ausgeführt hatte. Jetzt benutze ich eine Laterne, welche mit einer Einrichtung für Verwendung elektrischen Lichtes versehen ist, und mit diesem Apparat werde ich meine Vorführungen wiederholen, ehe ich zur Beschreibung der Farben-Camera und des Heliochromoskops übergehe.

In dieser Laterne bildet ein einziges elektrisches Bogenlicht die Lichtquelle. Das Bogenlicht wird, nachdem es in der gewöhnlichen Weise mittels eines Sammellinsen-Systems vereinigt ist, mittels eines Systems von Spiegeln, von denen einige durchsichtig sind, so dass sie sowohl Licht durchlassen, wie reflectiren, in drei Theile zerlegt, wesentlich so wie bei der Heliochromoskop-Camera, die später beschrieben werden wird. In den Weg jeder der drei Lichtstrahlen werden ein kleines Sammellinsen-System und ein farbiges Glas, vor diese ein Chromogramm und dann die Objective gestellt, mittels deren die Bilder projicirt und auf einander gebracht werden. Diese Anordnung unterscheidet sich dadurch von allen anderen, die zu dem gleichen Zwecke in Vorschlag gebracht sind, dass die Lichtscheibe auf dem Schirme weiss bleibt, wenn der elektrische Bogen seinen Lichtpunkt verlegt. Die früher für diesen Zweck bei Benutzung eines einzigen Lichtes vorgeschlagenen Systeme würden sich unter solchen Verhältnissen ganz unbrauchbar erweisen.

Zunächst werde ich die Herstellung weissen Lichtes durch Mischung der rothen, grünen und blau-violetten Strahlen vorführen. Im Heliochromoskop sind die Zwischenstrahlen, nämlich die gelben und blaugrünen, ganz unterdrückt, indem dasselbe nur schmale Streifen, Roth, Grün und Blauviolett zeigt, wenn man mit dem Ocular ein Spectroskop verbindet. Die Farben, welche ich jetzt in der Laterne verwenden werde, sind nicht ganz so rein; das Spectroskop zeigt breitere farbige Streifen, doch sind dieselben noch durch dunklere Streifen in dem gelben und dem blaugrauen Theile des Spectrums von einander getrennt. Bei Anwendung dieser Gläser reicht die Beleuchtung für Projectionen von mässiger Grösse aus, und die Farben sind auch rein genug, um zu zeigen, dass das rothe und grüne Licht, wenn man sie mischt, Gelb ergeben und dass, wenn man Blau und Gelb zusammenbringt, nicht Grün, sondern Weiss entsteht. Durch das Einschieben eines der Chromogramme wird deutlich gezeigt, dass die unendliche

Mannigfaltigkeit der natürlichen Farben sich durch Mischung der drei Farben Roth, Grün und Blauviolett in wechselndem Verhältniss erzielen lässt.

Den Gelehrten sind diese Thatsachen über die Mischung von farbigen Strahlen längst bekannt, aber trotzdem unterlasse ich niemals, wenn sich Gelegenheit dazu bietet, diese Erscheinungen vorzuführen, da Viele noch jetzt Zweifel an der Richtigkeit dieser Thatsachen hegen.

Ganz besonders will ich an dieser Stelle noch betonen, dass man niemals die jetzt von mir vorzuführenden Resultate erzielen könnte, wenn man irgend ein System benutzen würde, bei dem dieselben farbigen Gläser zur Photographie und zur Projection verwendet werden, wie das von Allen vorgeschlagen wurde, die über diesen Gegenstand vor dem Erscheinen meiner 1888 veröffentlichten Abhandlungen geschrieben haben. Die Wissenschaft der zusammengesetzten Heliochromie lässt sich ohne die Kenntniss dieser Thatsache nicht verstehen, die ich wiederholt dargelegt und erläutert habe, die jedoch von gewissen bekannten Autoren trotzdem hartnäckig völlig unbeachtet gelassen wird.

Die Gegenstände, welche ich jetzt auf dem Schirme vorführen werde, zeigen die Leistungsfähigkeit dieses Systems der Farben-Photographie für die Erläuterung von Vorlesungen in weit besserer Weise, als dies im vorigen Jahre mittels der damals von mir in dieser Gesellschaft benutzten Kalklicht-Laterne möglich war.

Die Naturtreue wird sogar im Heliochromoskop noch mehr als auf dem Schirme hervortreten, weil die Farben reiner sind und die Beleuchtung eine bessere ist.

Die Methode, mittels deren es erreicht wird, dass drei Bilder durch Zuhilfenahme von drei verschiedenen Objectiven sich auf einem Schirme decken, ist hinreichend bekannt, so dass ich mir ihre Beschreibung hier ersparen kann. Das System, welches im Heliochromoskop zur Anwendung gelangt, ist von jener Methode nicht allein, sondern, wie ich glaube, von jeder bisher vorgeschlagenen verschieden; ich will dasselbe daher an einer Abbildung erläutern, welche die Einrichtung des vervollkommneten Apparates darstellt.

A ist das Chromogramm, *BC* eine Unterlage, die sich abnehmen lässt, sie trägt die farbigen Gläser *B* und das Spiegelsystem *C*, *D* ist eine achromatische Objectivlinse und *E* ein Silberspiegel.

Das Licht, welches von dem der rothen Farben-Empfindung entsprechenden Bilde *R* durchgelassen wird, geht durch

das rothfarbige Glas R' nach dem Silberspiegel 1, darauf nach unten zu dem durchsichtigen Spiegel 2 weiter mit Ausnahme des durch den durchsichtigen Spiegel hindurch- und verlorengehenden Theiles geradeaus durch das Objectiv D nach dem

Fig. 84

geneigten Spiegel E und dann aufwärts zum Ocular, unter welchem durch das Objectiv D ein verkleinertes Bild erzeugen wird.

Das Licht, welches durch das der blauvioletten Farben-Empfindung entsprechende Bild V durchgelassen wird, geht durch das blauviolettfarbige Glas V' zu dem Silberspiegel 3, dann seitwärts zu dem transparenten Spiegel 4, weiter geradeaus durch den transparenten Spiegel 2 und durch das Ob-

jectiv D bis zu dem geneigten Spiegel E, darauf aufwärts in das Ocular, unter dem ein genau mit dem rothen Bilde sich deckendes blauviolettes Bild entsteht. Der Theil des Lichtes, welcher durch den transparenten Spiegel 4 hindurch geht, geht verloren, dasselbe geschieht mit dem Theile des Lichtes, der durch den durchsichtigen Spiegel 2 nach unten reflectirt wird.

Das Licht, welches durch das der grünen Farben-Empfindung entsprechende Bild G durchgelassen wird, geht durch das grüne Glas G' bis zu dem Silberspiegel 5, von demselben seitwärts zu dem Silberspiegel 6, geradeaus zu den durchsichtigen Spiegeln 4 und 2 und dann zu dem Objectiv D, weiter zu dem geneigten Spiegel E und aufwärts ins Ocular, unter dem ein grünes Bild entsteht, das sich mit dem rothen und dem blauvioletten Bilde deckt. Ein Theil des grünen Lichtes geht durch Reflexion an den durchsichtigen Spiegeln 4 und 2 verloren.

Der Umstand, dass die von R, V und G ausgehenden Lichtstrahlen gleich lange Wege zurücklegen, ehe sie ins Auge gelangen, und dass sie beim Austritt aus dem Spiegelsystem eine gemeinsame Achse haben, sichert ein directes Zusammenfallen der Bilder, die sonst erst, wenn man nur ein Bild erhalten wollte, auf eine matte Fläche projicirt werden mussten. Die Benutzung von Prismen, wie Dr. Hauron u. A. sie vorgeschlagen haben, lassen in dieser Beziehung im Stich und sind deshalb nicht zu gebrauchen.

An diesem Apparate, wie er eben beschrieben ist, wird der Optiker wohl verschiedene scheinbare Mängel sehen, an dem wirklich construirten Apparate kommen dieselben jedoch in Fortfall. Zunächst ist, wenn die farbigen Gläser entfernt werden, das Bild der grünen Farben-Empfindung, welches durch das von einem centralen Silberspiegel reflectirte Licht hervorgerufen wird, viel kräftiger als die übrigen Bilder, welche durch schwächere Lichtmengen erzeugt sind, die von den centralen transparenten Spiegeln reflectirt sind, welche aus eben polirtem, nicht mit einer Silberschicht überzogenem Glas bestehen. Dafür aber ist der Streifen reinen grünen Lichtes im Spectrum viel schmäler als der rothe und der blauviolette, und dieser scheinbare Fehler stellt daher in Wirklichkeit einen Vorzug dar, weil er die Anwendung eines Glasschirmes ermöglicht, der nur das Licht eines sehr schmalen Streifens vom Grün im Spectrum durchlässt, während sonst ein breiterer Streifen zur Gewinnung weissen Lichtes nothwendig sein würde.

Ein weiterer scheinbarer Fehler ist der, dass, wenn die durchsichtigen Spiegel planparallele Oberflächen haben, sie,

wenn sie völlig klar sind, ein doppeltes Bild statt eines einfachen Bildes liefern.

Um diesen Fehler zu heben, stellt man einmal den Spiegel 4 aus canariengelbem Glase her, das sonst das rothe wie das grüne Licht ungehindert durchlässt, dagegen das blauviolette Licht, welches nicht von der ersten Oberfläche reflectirt wird, völlig vernichtet; weiter aber macht man den Spiegel 2 aus cyanblauem Glase, welches das grüne und das blauviolette Licht frei, durchlässt, dagegen das rothe Licht, sofern es nicht in der ersten Oberfläche reflectirt ist vollständig vernichtet. Man kann gegen diese Corrections-Methode den Einwurf erheben, dass durch sie die Lichtintensität nahezu um die Hälfte verringert wird. Die von mir angewandte Methode besteht deshalb darin, dass ich dünne Glasplatten benutze, deren beide ebenen Oberflächen gegen einander genau hinreichend geneigt sind, dass die beiden reflectirten Strahlen in *D* zusammenfallen.

Ein weiterer scheinbarer Fehler wird in dem Umstande gefunden, dass die von den als transparente Spiegel dienenden Plangläser reflectirte Lichtmenge je nach dem Einfallswinkel verschieden ist. Bei der in der Abbildung dargestellten Anordnung erscheint der obere Theil des der rothen Farben-Empfindung entsprechenden Bildes kräftiger als der untere und die äussere Seite des der blauvioletten Farben-Empfindung entsprechenden Bildes kräftiger als die Innenseite. Die Lichtscheibe, welche im Heliochromoskop sichtbar ist, wenn das Chromogramm herausgenommen und das Instrument gegen einen weissen Himmel gerichtet ist, zeigt sich nur in der Mitte weiss, die äusseren Theile zeigen auf der einen Seite einen zarten, blauen Anflug, auf der anderen einen schwach gelben, oben einen röthlichen und unten einen grünlichen.

Die Spiegel sind auf Messingträgern befestigt und lassen sich mittels kleiner Schrauben adjustiren, durch welche sie gegen die Federn gedrückt werden, welche die Spiegel aufrecht halten. Die Adjustirung muss aber sehr genau ausgeführt werden, da schon $^1/_{20}$ der Umdrehung einer einzigen Schraube, die 56 Windungen auf den Zoll hat, das Instrument zum Gebrauche unfähig und eine abermalige Adjustirung nöthig macht.

Eine der von mir zur Herstellung der Chromoskop-Negative benutzte Camera ist ein umgekehrtes Heliochromoskop, dessen Ocular als Objectiv dient, welches ein Bild projicirt, das einen Gesichtswinkel von etwa 50 Grad umfasst. Es lässt sich diese Camera leicht wieder in ein Heliochromoskop überführen, indem man an Stelle des Plattenhalters und der reinen farbigen

Gläser einen Chomogrammhalter und auslesende Gläser bringt. Bei diesem Instrument sind durchsichtige axiale Spiegel statt der Bilder der grünen und der blauvioletten Farben-Empfindung vorhanden, und ein Paar Silberspiegel ersetzen das Bild der rothen Farben-Empfindung, weil dieses viel kräftiger als die übrigen auf der lichtempfindlichen Platte gebrauchten gemacht werden muss.

Diese Form der Camera nimmt wenig Raum in Anspruch und passt sich besser als irgend eine andere von mir für diesen Zweck erdachte, wenn man davon absieht, dass die Apertur des Oculars so gering ist, dass man bei Benutzung gewöhnlicher isochromatischer Platten sehr lange Expositionen, nämlich bei Aufnahmen von gut beleuchteten Landschaften bis zur Dauer von 10 Minuten anzuwenden hat.

Gestatten die Umstände keine Exposition von langer Dauer, so benutze ich eine andere Cameraform, bei welcher das Spiegel-System vor drei besonderen Objectiven angebracht ist. Diese Camera ist im Vergleiche zu dem wenig Raum beanspruchenden umgekehrten Heliochromoskop ziemlich plump und umfasst auch einen kleinen Gesichtswinkel, dafür aber hat sie eine effective Apertur von etwa 16 *f*. Für das Bild der rothen Farben-Empfindung und braucht nicht mehr als 30 Secunden Exposition für Gegenstände, die von hellem Sonnenlichte beleuchtet sind, erforderlich.

Ich wende mich jetzt zu der Betrachtung der Mängel des Systems als Mittel zur Wiedergabe der natürlichen Farben. Eine der bedeutendsten Autoritäten auf dem Gebiete der Photographie hat den Ausspruch gethan, dass wohl keine von der Herstellung photographischer Negative mittels bekannter Verfahren abhängig Methode die genaue Wiedergabe der Farbe zulasse, weil kein bekanntes photographisches Negativ-Herstellungs-Verfahren genau einfarbig Licht und Schatten wiedergebe. Dieser Satz ist völlig zutreffend, und diese Thatsache darf man nicht ausser Acht lassen, obgleich zwar der erwähnte Mangel den Erfolg und Werth der Photographie in Farben kaum mehr beeinflusst als den Erfolg und Werth der monochromen Photographie, welche von der Mehrzahl einfarbiger Gegenstände Reproductionen zu liefern im Stande ist, die so gelungen sind, dass man sie allgemein als ein treues Facsimile des betreffenden Gegenstandes bezeichnen wird.

In der monochromen Photographie sind die Contraste in den mittleren Schattenstufen eines richtig exponirten Negativs stets auf Kosten der beiden Enden der Stufenreihe mehr oder weniger übertrieben. Die positive Copie eines solchen Negativs

erscheint bei kritischem Vergleich derselben mit dem Original in den helleren Schattenstufen stets abgeschwächt oder gebleicht, die dunkleren sind verstärkt, in den mittleren finden sich unangebrachte Contraste, besonders wenn das Original starke Beleuchtungs-Gegensätze aufweist. Bei der zusammengesetzten Heliochromie muss sich natürlich derselbe Uebelstand geltend machen durch Schwächung der Farben in den helleren Schattenstufen, Verstärkung derselben in den tieferen und durch Bildung unangebrachter Contraste in den mittleren Schattenstufen. Bei gleichmässig beleuchteten Gegenständen tritt dieser Uebelstand selten merklich hervor, wenn dieselben mittels äusserst lichtempfindlicher und langsam arbeitender photographischer Platten aufgenommen werden; dagegen kann er sich in höchst unangenehmer Weise bei Gegenständen geltend machen, welche starke Beleuchtungs-Contraste aufweisen.

Eine weitere Folge desselben Uebelstandes dei dem Verfahren zur Herstellung photographischer Negative ist die unrichtige Wiedergabe der Intensität der stärkeren Elemente von Farben-Mischungen in den tieferen Schatten des Bildes.

So wird z. B. ein Orange, das aus einem Gemisch von vier Theilen Roth und einem Theil Grün (physiologisch) besteht, wenn es bei der Herstellung des Negativs der rothen Farben-Empfindung genau viermal so stark wirkt, als bei der Herstellung des Negativs der grünen Farben-Empfindung, durch eine mehr als viermal so starke Dichtigkeit des Niederschlages wiedergegeben werden, wenn nur eine mässig lange Exposition angewendet wird, weil die Dichtigkeit stets in den mittleren Schattenstufen des Negativs unverhältnissmässig stark ist, und deshalb als ein etwas mehr Roth aufweisendes Orange reproducirt werden, als es in Wirklichkeit ist. Eine volle Exposition hebt diesen Uebelstand, und eine Ueberexposition kehrt ihn sogar um, indem darin das grüne Element in die mittleren Schattenstufen, das rothe in die stärkeren Lichter des Negativs gebracht wird, so dass das Orange nun zu Gelb oder in dem Falle, dass es ursprünglich unrein, d. h. mit einem kleinen Antheil weissen Lichtes gemischt war, sogar fast als Ziegelroth wiedergegeben wird.

Dieser Uebelstand ist jedoch nicht so schwerwiegend, wie man meinen könnte, weil er nur auf Uebertreibung von Einwirkungen beruht, welche auf das Auge beim gewöhnlichen Sehen durch entsprechende Stufen in der Beleuchtung des Gegenstandes hervorgerufen werden, welche die Beurtheilung aus blosser Macht der Gewohnheit instinktiv zulässt. Ueber diese Sache schalte ich hier folgende Aeusserung von Rood ein:

„Farbige Platten zeigen Farbenwechsel, wenn man sie unter sehr heller oder sehr schwacher Beleuchtung betrachtet ... Das Violett des Spectrums wird sehr leicht beeinflusst; ist es schwach beleuchtet, d. h. dunkel, so nähert es sich in seinem Ton dem Purpur; wird die Beleuchtung verstärkt, so geht die Farbe in Blau und endlich in ein weissliches Grau mit einem schwachen Anflug von Violettblau über. Die Veränderungen des Ultramarinblau des Spectrums gehen in derselben Reihenfolge vor sich, indem dasselbe zunächst in Himmelblau und endlich in Weiss übergeht. Wird Grün allmählig stärker beleuchtet, so geht es in Gelblichgrün und dann in Weisslichgelb über; zur wirklichen Ueberführung in Weiss ist eine blendende Beleuchtung nothwendig. Roth setzt diesem verändernden Einfluss mehr Widerstand als die übrigen Farben entgegen, geht jedoch in einer sehr starken Beleuchtung in Orange und darauf in Hellgelb über ... Farben-Empfindungen, welche auf die gemeinsame Thätigkeit zweier Nervenbündel zurückzuführen sind, werden durch die primären Empfindungen Roth, Grün und Violett ersetzt. Die Empfindung des Orange wird durch die Lichtwellen des Spectrums hervorgerufen, deren Länge eine derartige ist, dass sie eine starke Anregung der rothen Nerven und eine schwächere der grünen ermöglicht; daher übt sehr schwaches orangefarbiges Licht auf die grünen Nerven keine Einwirkung aus, während es die rothen schwach anregt. Aus ähnlicher Ursache gehen einerseits die gelbe und die grüngelbe Farben-Empfindung, ebenso die grünlichblaue und die cyanblaue in Grün, andererseits die blaue, ultramarinblaue und violettblaue in Violett über.“

Kurz gesagt, haben wir bei dieser Farbenphotographie eine unvollkommene Wiedergabe der relativen Farben-Intensitäten in den verschiedenen Schattenstufen des Bildes vor uns, welche der unvollkommenen Wiedergabe der Abstufungen bei der monochromen Photographie entspricht, und ausserdem noch durch das Auge hervorgerufene Uebertreibungen der Einwirkung der wechselnden Beleuchtungs-Intensität auf die Farben infolge desselben Uebelstandes beim Negativ-Verfahren.

Ich nehme hier Veranlassung, zu behaupten, dass die Aehnlichkeit des photographischen Defects mit einem dem Sehvermögen anhaftenden Defect als ein Argument zu Gunsten der Theorie aufgefasst werden kann, dass die Farben-Empfindung des Auges selbst wesentlich ein photographischer Vorgang ist. Mir kommt es so vor, dass in der Netzhaut drei lichtempfindliche chemische Substanzen vorhanden sein können, von denen jede, wenn Licht auf sie einwirkt, ihrerseits auf

die Sehnerven derart ihren Einfluss ausübt, dass eine bestimmte Empfindung hervorgerufen wird, welche eine der als solche vorkommenden Fundamental-Empfindungen ist. Man kann annehmen, dass eine dieser Substanzen in ihren optischen Eigenschaften Aehnlichkeit mit einem Kohlentheer-Farbstoff hat, der unter dem Namen „multiples Gelb“ im Handel ist und eine Absorptions-Curve zeigt, welche der Curve sehr ähnlich ist, die Capitain Abney zur Darstellung der Einwirkung der Strahlen des Spectrums auf die blauviolette Farben-Empfindung entworfen hat; weiter kann man annehmen, dass eine zweite Substanz dem Anilin-Magenta ähnlich ist, das eine Absorptions-Curve zeigt, welche der Maxwell'schen Curve für die Einwirkung der Strahlen des Spectrums auf die grüne Fundamental-Empfindung gleicht, und dass endlich eine dritte Substanz einem Anilinblau nahesteht, welches eine Absorptions-Curve hat, die der Maxwell'schen Curve für die Einwirkung der Strahlen des Spectrums auf die rothe Fundamental-Empfindung ähnlich ist. Diese Substanzen treten vielleicht in flüssiger Form wie Lösungen von Farbstoffen auf, so dass ihr Gemisch wie ein Gemisch von Farbstoffen diejenigen Strahlen des Spectrums absorbirt, welche die Sehempfindung hervorrufen. Die Strahlen des Spectrums in der Nähe der Fraunhofer-schen D-Linie würden dann ungefähr gleichmässig durch die blaue und die Magenta-Substanz absorbirt werden und dadurch ziemlich gleichmässig die beiden Fundamental-Empfindungen des Roth und Grün erregen, welche mit einander die zusammengesetzte Empfindung des Gelb ausmachen. In ähnlicher Weise würden alle anderen zusammengesetzten Farben-Empfindungen erklärlich werden. Die Solarisation einer dieser Substanzen würde durch Bleichen oder Zerstörung eines Theiles derselben die entsprechende Farben-Empfindung zeitweise abschwächen, jedoch gleichzeitig die Empfindlichkeit jenes Theiles der Netzhaut gegen andere Farben dadurch erhöhen, dass einige der Strahlen des Spectrums freien Zugang zu der einen der anderen beiden Substanzen oder auch zu allen beiden erhalten. Mir scheint keine andere Theorie so geeignet zur Erklärung dieser Erscheinungen wie die eben dargelegte; doch habe ich mich in dieser Abhandlung eigentlich nicht mit der Theorie des Farbensehens zu befassen und behalte ich mir deshalb die weitere Erörterung dieser Frage für später vor.

Unter günstigen Verhältnissen sind die photographischen Defecte, welche in Vorstehendem erwähnt sind, so unbedeutend, dass sie dem gewöhnlichen Beobachter entgehen und ihm das Bild in jeder Beziehung vollkommen erscheint; unter ungünstigen

Umständen kann das Resultat ebenso unbefriedigend ausfallen, wie manchmal das Resultat bei einer monochromen photographischen Aufnahme. Eine grössere Annäherung an die Vollkommenheit auzustreben, erscheint bei dem gegenwärtigen Stande der photographischen Wissenschaft nicht angebracht.

Ich hoffe demnächst eingehender diesen Gegenstand erforschen zu können, glaube jedoch, dass ich den Anspruch erheben darf, im Allgemeinen schon jetzt denselben ziemlich klar dargelegt zu haben. Sollte auch der wissenschaftlich gebildete Specialist Neigung verspüren, anzunehmen, dass ich zu viel Aufhebens von der zusammengesetzten Heliochromie mache, so wird doch andererseits der practische Photograph erstaunt sein zu sehen, dass trotz aller theoretischen und practischen Schwierigkeiten das Bild bekannter Gegenstände, so wie es im Heliochromoskop erscheint, das Auge in gleichem Masse befriedigt, wie das flüchtige Bild auf der matten Glastafel der Camera, die er so oft bewundert hat und so gern hätte fixiren mögen.

Bei dem heutigen Stande der Praxis haben sich mir Mängel infolge ganz anderer Ursachen weit unangenehmer und störender erwiesen als die vorstehend beschriebenen. Glücklicherweise stehen dieselben jedoch in keinem inneren Zusammenhange mit dem Process, und um sie fern zu halten, bedurfte es nur der Auffindung ihrer wirklichen Ursache. Bei Anwendung gewisser Entwickler, u. a. Hydrochinon, beginnt das Bild der blauvioletten Farben-Empfindung sich zuerst zu entwickeln und zwar vollzieht sich die Entwicklung desselben bis fast zur Vollständigkeit schon lange vorher, ehe alle Einzelheiten des Bildes der rothen Farben-Empfindung zu Tage treten, und das selbst, wenn das letztere sogar nach der vollen Durchführung der Exposition relativ überexponirt erscheinen mag. Unter solchen Umständen wird das Verhältniss zwischen den beiden Bildern ein sehr wechselndes sein je nach der Zeit, während welcher man die Platte im Entwickler lässt, so dass es auf diese Weise schwierig wird, ein genaues Resultat zu erzielen. Diese Schwierigkeit lässt sich practisch durch die Anwendung des Eikonogen-Entwicklers überwinden und die Entwicklung mit Rodinal lässt sie ganz verschwinden.

Bei Benutzung einiger empfindlichen Platten entwickelt das hauptsächlich aus Silber-Eosid gebildete Bild der grünen Farben-Empfindung mehr Dichtigkeit als irgend eins der übrigen Bilder, wodurch lästige Unregelmässigkeiten hervorgerufen werden. Glücklicherweise sind einige der besten Sorten

lichtempfindlicher Platten frei von diesem Fehler, so dass sie zu diesem Zwecke empfehlenswerth sind.

Lange entwickelten, trotz jeglicher von mir aufgewendeten Vorsicht, meine Negative gegen den Rand der Platte hin bedeutend mehr Dichtigkeit als in der Mitte. Die Folge davon war, dass der obere Theil des Negativs der rothen Farben-Empfindung und der untere Theil sowie die Aussenseiten der Negative der grünen und der blauvioletten Farben-Empfindung sich in einem solchen Masse zu stark verdichteten, dass dadurch in den erwähnten Theilen der Reproduction die Farben ganz merklich ungenau wiedergegeben wurden. Ich meinte, dass diese Erscheinung einem Fehler der lichtempfindlichen Platten, nämlich der Wirkung des Umstandes zuzuschreiben sei, dass bei der Herstellung der Platten die Emulsion an den Rändern rascher trocken wird. Zum Glück erwies sich diese Ansicht als unzutreffend. Es zeigte sich, dass man es mit einer Folge des Luftzutritts zu den äusseren Theilen der Platte während des Entwicklungs-Processes durch das stete Schütteln derselben in einer Schale, welche eine verhältnissmässig geringe Menge des Entwicklers enthielt, zu thun hatte. Die Ungleichheit verschwand gewissermassen wie durch Zaubergewalt, wenn man die Platten durch tiefes Eintauchen in den Entwickler in einem Tauchbade entwickelte. Der Grund dafür, dass diese ungleiche Wirkung des Entwicklers bei der monochromen Photographie keine Beachtung gefunden hat, dürfte wohl darin zu suchen sein, dass die Mitte der Platte gewöhnlich mehr Licht trifft als die Ränder und dass die Wirkung, welche beim Photographiren in natürlichen Farben so störend sich äussert, bei der monochromen Photographie selten stärker ist, als dass sie das Gleichgewicht gegenüber dieser ungleichen Beleuchtung abgibt.

Bei meinen ersten Versuchen wurden helle Gegenstände vor einem dunklen Hintergrunde häufig umgeben von einem rothen oder gelblichen Hofe wiedergegeben infolge starker Hofbildung in dem Bilde der rothen Farben-Empfindung, so dass sich mir selbst bei Gegenständen, die bei der monochromen Photographie sehr gut kommen, ergab, dass die Platten für die zusammengesetzte Heliochromie bei Seite gelegt werden mussten.

Die Resultate, die ich in der angeführten Weise erreicht habe und vorführe, werden zeigen, dass das Verfahren von mir bereits auf eine sehr verwendbare practische Operation vereinfacht ist und dass die Bedingungen für eine erfolgreiche Anwendung derselben ebenso leicht von jedem geschaffen werden können, der über den gleichen, gehörig adjustirten Apparat verfügt.

Die Methode, mittels deren das Verfahren bis zur Herstellung von farbigen Copien weiter geführt wird, lässt sich, obgleich sie sich zweifellos für gewisse Zwecke von Vortheil erweisen wird, wegen ihrer Schwierigkeiten und Kosten mit Erfolg von Amateur- und Berufsphotographen nicht mit Erfolg durchführen. Bis zum Jahre 1881, bis zu welchem Zeitpunkte ich der Einzige war, der mit Erfolg Halbton-Stöcke für den Bilddruck herstellte, und an den älteren Methoden für die zusammengesetzte Heliochromie ganz wesentliche Verbesserungen angebracht hatte, ohne dass ich jedoch das richtige Princip, das ich zuerst im Jahre 1888 veröffentlichte, realisirt hatte, stellte ich die erste photographische Reproduction eines farbigen Gegenstandes durch dreimaligen Druck mittels solcher Stöcke her. Dieser Dreifarbendruck, eine Reproduction einer Chromolithographie, findet sich in einem Leitartikel der Photographic News vom 5. September 1884, Seite 551 erwähnt, Ich habe einen dieser Abzüge hier mit.

Die Linien, welche Licht und Schatten ausdrücken, wurden in den verschiedenen Stöcken in verschiedener Richtung gelegt, um zu verhindern, dass sich ein unangenehm wirkendes Muster bilde; diese Massnahme ist übrigens in jüngster Zeit in Deutschland als etwas Neues ausgegeben, man hat sie sich dort patentiren lassen und jetzt bedienen sich ihrer Kurtz in New-York u. A. Bei meinen Vorlesungen im Franklin-Institute über diesen Gegenstand in den Jahren 1890 und 1891 legte ich ferner Exemplare von concentrirten Gelatine-Farben-Copien, die als Latern-Einsätze und Fenster-Transparent-Bilder gefasst waren, vor. Die letzteren befinden sich jetzt im National-Museum der Vereinigten Staaten zu Washington. Ich habe diese Bahnen des Verfahrens dann nicht mehr intensiv verfolgt, da ich vor allem nur das Ziel vor Augen hatte, eine einfache und leicht durchführbare Methode der photographischen Farben-Wiedergabe zu verwirklichen, die so weit, wie sie geht, möglichst vollkommen ist und da ich mir vorgenommen hatte, erst nach Erreichung dieses Zieles das Verfahren in seiner complicirteren Form weiter auszubilden. Die schönste Frucht meiner Anstrengungen in dieser Richtung ist das Heliochromoskop mit seinem Zubehör, melches nach meiner Auffassung zum ersten Male ein vollkommen erfolgreiches Mittel zur Wiedergabe der natürlichen Farben durch die Photographie an die Hand gibt.

Nach meiner Ansicht haben die Gelehrten, welche meinen, dass gewisse, von mir hervorgehobene, der Photographie anhaftende Mängel nicht überwunden werden können, die Be-

deutung der letzteren überschätzt, indem sie völlig den Umstand übersahen, dass dieselben nichts Schlimmeres herbeiführen, als eine scheinbare Uebertreibung natürlicher Defecte im Farbensehen, welche wir schon aus Gewohnheit unbewusst zulassen. Während aber der wirklich wissenschaftlich gebildete Forscher durch seine nicht ganz zu verwerfenden Zweifel in seiner Stellungnahme gegenüber dem, was von der Bedeutung der zusammengesetzten Heliochromie behauptet wird, höchstens zur Vorsicht und Zurückhaltung veranlasst wird, haben gewisse Leute, die sich den Anschein geben, als seien sie Autoritäten über Dinge, die doch völlig über ihr Verständniss hinausgehen, meine ernsten Bestrebungen, die richtigen Theorien, bestimmte Methoden und wissenschaftliche Prüfungsverfahren zu schaffen als falsche Theorien, verkehrte und unbestimmte Methoden und unnützes Rathen hingestellt. Ja, einer von diesen Leuten, dessen Name weit bekannt ist, ging jüngst so weit, dass er mein Werk als ein solches hinstellte, dessen ganze Stärke bloss in Redensarten bestehe, die darauf berechnet seien, den einfachen Sterblichen Sand in die Augen zu streuen.

Das ist denn doch wahrhaftig eine ebenso dreiste wie zugleich einfache Art, Thatsachen und Argumente zu bekämpfen, die man nicht versteht. Die richtige Antwort auf alle solche absichtliche oder zufällige Missdeutungen, die meinen Arbeiten zu Theil geworden sind oder noch erwachsen werden, können Alle die, welche im Stande sind, die Sache zu begreifen, aus den beiden Abhandlungen, welche ich die Ehre hatte, hier vor der Society of Arts (am 19. Mai 1893) vorzutragen, sowie aus den gegebenen Nachweisen und den vorgeführten Resultaten entnehmen.

Man hat den Gebrauch der Ausdrücke „Heliochromie“, „Photochromie“ und „Farben-Photographie“ in ihrer Anwendung auf dies Verfahren der Farben-Reproduction gerügt; man hat nämlich gemeint, dass, weil Farben direct durch die Einwirkung des Lichtes auf gewissen lichtempfindlichen Flächen hervorgerufen werden können, jene Ausdrücke auf Processe dieser Art beschränkt werden müssten. Aus diesem Grunde habe ich denn auch dies Verfahren als „zusammengesetzte Heliochromie“ bezeichnet. Sollte man mir einen das Verfahren besser kennzeichnenden Namen bringen können, so bin ich gern bereit, denselben zu verwenden. Es sollte mich jedoch wirklich Wunder nehmen, wenn das Publicum nicht schliesslich daran festhalten sollte, die Herstellung von Chromogrammen nach meiner Methode mit dem Namen „Farben-Photographie“ zu bezeichnen, gerade so wie es jetzt die Herstellung von

Stereogrammen „stereoskopische Photographie“ nennt. Uebrigens ist es von verhältnissmässig unwesentlicher Bedeutung, welche Bezeichnung man den directen Verfahren beilegt, so lange sich mittels derselben die natürlichen Farben nicht reproduciren lassen und sie deshalb für das grosse Publicum auch kein Interesse haben. Dem erfolgreichen Verfahren sollte man doch auch die Wahl der geeigneten Bezeichnungen zugestehen. Die einzige, als solche anerkannte Sprechmaschine der Gegenwart ist der Phonograph, obgleich der Name „Sprechmaschine“ auf ein ganz anders geartetes Ding, nämlich auf ein Instrument, bestehend aus Balgen und Pfeifen und Schlüsseln, die zur Nachahmung des menschlichen Vokal-Apparates dient, angewendet wurde, lange ehe an den Phonograph zu denken war. Vielleicht wäre das Heliochromoskop noch zutreffender als Photochromoskop zu bezeichnen; ich habe jedoch diesen Namen, obgleich er mir besser gefällt, nicht gewählt, da Erfinder von Apparaten ganz anderer Art sich schon um das Recht, ihn anzuwenden, herumgestritten haben.

Zum Schluss dürfte eine Kritik des Heliochromoskops vom Gesichtspunkte des Malers nicht ohne Zweifel sein. Ein Freund von mir, ein Künstler, der sich zur Schule der Impressionisten hinneigt, sprach sich, als er den Apparat zum ersten Male sah, dahin aus, dass ihn die Wiedergabe der Natur durch denselben in derselben Weise beleidige, wie dies durch gewöhnliche Photographien geschehe, indem nichts idealisirt und der Phantasie nichts zu thun überlassen werde; kurz, er meinte, dass die Wiedergabe der Natur durch das Heliochromoskop „zu absolut sei, um künstlerisch zu sein“.

In der Besprechung des vorstehenden Vortrages wies J. W. Swan darauf hin, dass einige Tage vorher die Zeitungen mitgetheilt hätten, dass endlich das Problem der directen Photographie in natürlichen Farben in Paris gelöst sei und einige wenige Bevorzugte so glücklich gewesen seien, die Resultate zu sehen. Er habe sich stark versucht gefühlt, nach Paris zu reisen, um sich mit eigenen Augen von der Thatsache zu überzeugen, er habe jedoch diesen Wunsch mit der Ueberlegung zurückgedrängt, dass wenn die Mittheilungen der Zeitungen auf Wahrheit beruhten, bei dem tiefgehenden Interesse des Präsidenten der photographischen Gesellschaft von Grossbritannien an diesem Gegenstande und der verhältnissmässig geringen Zeit, innerhalb welcher der Transport solcher Dinge von Paris bis London vor sich gehen kann, ziemlich sicher einige Stücke zum Nachweis der angeblichen Erfindung in dieser Sitzung der Society of Arts zur Stelle sein würden.

Da das nicht der Fall sei, so habe er die Befürchtung, dass die gehegte Hoffnung wohl aufs Neue zu Schanden werde. Von der Durchführung dieser Erfindung sei nun schon fast ebenso oft, wie von der Auffindung der „Seeschlange“ in den Zeitungen die Rede gewesen, und die Aussicht, dass endlich einmal die Wahrheit solcher Berichte sich ergebe, sei wohl für beide Fälle ungefähr die gleiche. Es sei ihm aufgefallen, dass die Art der Farbenphotographie, welche Ives vorgeführt habe, selbst vor den idealeren Verfahren, auf welche derselbe hingewiesen habe, den Vorzug besitze, dass sie in sich selbst die Elemente der Vervielfachung und Reproduction mittels Negativen, ein höchst werthvolles charakteristisches Merkmal der von Fox Talbot herrührenden photographischen Methode trage, das wohl kaum überall seinem wahren Werthe gemäss gewürdigt werde. Er hoffe, dass der Society of Arts noch öfter die Ehre zu Theil werde, Ives bei ihren Sitzungen zu sehen. Das, was derselbe an diesem Abende vorgeführt habe, sei zweifellos der Culminationspunkt dessen, was bisher auf dem Gebiete der Farben-Photographie geleistet worden sei, und man sei geradezu in Verlegenheit, was man mehr bewundern solle, ob die logische Klarheit von Ives' Ideen und die Ausführung derselben in seinen genial erdachten Instrumenten oder die Schönheit der von ihm erzielten Resultate.

Capitän Abney erwähnte, dass er wohl einer der ersten gewesen sei, die im vorigen Jahre Einblick in die Resultate der Arbeiten von Ives erhalten hätten, und dass das, was jetzt von demselben vorgeführt sei, einen erheblichen Fortschritt dieser Untersuchungen darstelle, der nicht bloss höchst interessant, sondern auch von wissenschaftlichem Werthe sei. Er freue sich, dass Swan nicht nach Paris gereist sei, um die Farben-Photographien in Augenschein zu nehmen, von denen die Zeitungen berichtet hätten, da sonst der Gesellschaft die Gelegenheit gefehlt haben würde, seine Anmerkungen zu dem Vortrag von Ives zu hören. Nach den Berichten, die ihm, Abney, zugegangen seien, sehe er sich veranlasst, sehr starke Zweifel daran zu hegen, dass wirklich in jenen Photographien ein Fortschritt in der Farben-Photographie vorliege. Das Pariser Verfahren zeige Interferenz-Farben. Das sei keine wirkliche Farben-Photographie und diese lasse sich nur durchführen, wenn thatsächlich Pigmente gebildet würden. Eine Photograpie, in welcher derselbe Theil in einer Beleuchtung roth, in einer andern grün aussehe, sei keine Farben-Photographie. Es gebe wohl Niemanden, der, nachdem er die Leistungen des Heliochromoskops gesehen, nicht der genialen Construction

dieses Apparates wie dem staunenswerthen Geschick, mit dem die reflectirenden Flächen angeordnet seien, bewundernde Anerkennung zolle. Die kleinen Kunstgriffe, welche angewendet seien, um die Entstehung doppelter Bilder durch die Reflexion an der hinteren und der vorderen Fläche eines ebenen Glasspiegels zu verhindern, seien bewundernswerth. Die Reflexion am Planglas bei Ausführung anderer Untersuchungen habe ihm so viel Ungelegenheiten gemacht, dass er die Verwendung solcher Spiegel aufgegeben habe und statt derselben die Oberfläche eines Prismas benutze. Ives habe sich dagegen in anderer Weise von diesem lästigen Uebelstande frei zu machen gewusst, indem er die beiden Bilder durch Benutzung eines etwas prismatisch gestalteten Glases zur Deckung bringe. Dieser kleine Apparat sei ein Meisterstück genialer Arbeit und er hoffe, dass, wenn Ives im nächsten Jahre die Gesellschaft wieder mit seinem Besuche beehre, derselbe sein schon jetzt so lehrreiches Verfahren noch weiter ausgebildet haben werde. Es rücke allem Anschein nach die Zeit immer näher, wo das Publicum nicht mehr zufrieden sei, wenn ihm bei Vorträgen gewöhnliche Photographien von Maschinen oder anderen Gegenständen irgend einer Art vorgeführt würden, sondern wo es den Anspruch erhebe, alle vorgeführten Gegenstände im Bilde in ihren natürlichen Farben wiedergegeben zu sehen. Er schloss mit dem Ausdruck des Dankes gegen Ives, dem sich die Versammlung einmüthig anschloss.

Umdruck in gleicher Grösse.

Von K. Kampmann.

Seitdem sich die Anwendung des Zinkotypischen Farbendruckes immer mehr einbürgert, macht sich der Mangel eines verlässlichen Umdruckverfahrens immer mehr geltend, welches ohne jede Ausdehnung die Uebertragung der Zeichnung auf die einzelnen Platten ermöglicht.

Bei dem alten Verfahren der Chromolithographie wurden vom Originialstein sogen. Klatschdrucke unter Anwendung von trockenem Papier gemacht und die einzelnen Farbeplatten darnach ausgeführt, anders ist jedoch der Vorgang bei dem neuen Verfahren der Herstellung von Zinkplatten für die Buchdruckerpresse. Bei diesem wird zumeist so vorgegangen, dass sämmtliche Platten zuerst photolithographisch (auf Stein) hergestellt und davon die Probedrucke gemacht werden, worauf man erst von diesem Umdrucke auf Zinkplatten anfertigt und dieselben hochätzt.

Bei den vielen hierbei nöthigen Umdrucken können nun die Dimensionen der einzelnen Platten untereinander sehr leicht höchst unangenehme Differenzen aufweisen, insbesondere dann, wenn die Umdrucke auf feuchtem Wege gemacht werden, (wie z. B. bei der Anwendung von chromirten Gelatinepapieren).

Um also ein möglichst genaues Passen zu ermöglichen, kann nur das sogen. Trocken-Umdruckverfahren in Anwendung gebracht werden, welches darin besteht, dass die Drucke auf festem Kreidepapier[1]), oder einem anderen dafür tauglichen Umdruckpapier (welches trocken hierzu verwendet wird), angefertigt, und trocken auf die Zinkplatte übertragen werden. Beim trockenen Umdruck auf Stein ist der Vorgang so, dass, um das Ankleben des Umdruckpapieres zu ermöglichen, ohne welches ja eine Uebertragung kaum möglich wäre, die Steinoberfläche sehr schwach und gleichmässig mit Wasser angefeuchtet wird. Denselben Vorgang bei der Anwendung von glatten, glänzend polirten Zinkplatten anzuwenden, scheiterte immer daran, dass diese glatte Fläche sich niemals so gleichmässig befeuchten liess, um das Ankleben des trockenen Umdruckpapieres zu ermöglichen.

Es ist daher nichts naheliegender als auch der Oberfläche der Zinkplatte eine dem Steine ähnliche Structur zu geben, d. h. diese etwas matt, rauh und porös zu machen.

Dass dieses naturgemäss nur in sehr zarter Weise geschehen kann und darf, hat seinen Erklärungsgrund darin, dass sonst die Druckfähigkeit der fertig geätzten Zinkplatte Schaden leiden würde.

Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass eine zarte Mattirung[2]) in vielen Beziehungen nur von Vortheil ist und sie ist auch das einzige Mittel, um den trockenen Umdruck auch auf Zink zu ermöglichen.

Ich verweise daher jene, welche sich für diese Sache interessiren, auf meine ausführliche Abhandlung in der Phot. Corresp. 1893, S. 62 (Febr.-Heft) und will nur noch zum Schlusse das Recept anführen für eine solche Flüssigkeit, in welcher wir die Zinkplatten matt ätzen.

1000 ccm Wasser,
200—300 ccm kalt gesättigte Alaunlösung und
10—20 ccm Salpetersäure.

1) Im Handel kommen eine Menge sehr gute Sorten sog. Trocken-Umdruckpapiere vor.

2) Siehe über das „Mattiren der Druckplatten“ von C. Kampmann in Dr. Eder's Jahrbuch 1893, S. 260 und in der Photogr. Correspondenz 1893.

Die Zinkplatte (vorher gut entfettet) wird in dieses Bad gelegt, mit einem reinen Schwamm, oder auch mit einer reinen Bürste überfahren, und nach einigen Minuten herausgenommen und sehr gut mit Wasser gewaschen, um jede Spur eines etwa anhaftenden Niederschlages (welcher sich nach erfolgtem Trocknen als weisses Pulver zeigt) zu entfernen.

Die durch dieses Bad erzeugte Mattirung der Zinkplatte ist sehr zart und für die angeführten Zwecke sehr geeignet.



Ueber die Natur des Collodionhäutchens bei Celloïdinbildern.

Von L. Belitski in Nordhausen.

Diese Bilder sind in letzter Zeit so sehr in Aufnahme gekommen, dass man gezwungen ist, dem Publicum gegenüber die Mode mitzumachen. Will man gerecht sein, so wird man auch zugestehen müssen, dass diese Bildeı zwar Fehler, aber auch Vorzüge vor den Albuminbildern haben; ein Hauptvorzug besteht in der bedeutend grösseren Widerstandsfähigkeit gegen Licht und andere atmosphärische und chemische Einflüsse.

Diese letztere gute Eigenschaft beruht ausser auf der Schwefelfreiheit auf der eigenen Natur des Collodionhäutchens.

Nimmt man zwei gleich dunkle Bilder, ein Albumin- und ein Celloïdinbild und bringt auf jedes einen Tropfen Cyankaliumlösung, so wird man erstaunen über die verschiedene Wirkung: wenn das Albuminbild durch das Cyankalium schon vollständig weggefressen ist, ist am Celloïdinbilde noch nichts von der Wirkung des Cyankaliums zu sehen. Der Grund liegt nicht in einem so wesentlich verschiedenen Zustande des Metalles im Bilde, sondern in der hornartigen Beschaffenheit des Collodionhäutchens, welches sehr wenig porös und durch wässerige Flüssigkeiten nicht aufquellbar, ja fast undurchdringlich ist, während das Albumin, wenn auch durch das Silbersalz coagulirt und in Wasser unlöslich geworden, doch davon durchdrungen und etwas aufgequellt wird. Natürlich werden die Metalltheilchen im hornartigen Celloïdin von diesem wie von einem Firniss umschlossen und so gegen chemische Einflüsse geschützt.

Das noch unbelichtete Celloïdinpapier oder belichtete Bild befindet sich dagegen in einem wesentlich anderen Zustande. Das Celloïdin auf demselben ist innig gemischt mit den zur Lichtempfindlichmachung benutzten Chemikalien. Es muss

demnach stark porös sein und in diesen Poren befinden sich Chlorsilber, die durch gegenseitige Zersetzung aus den angewandten Chlormetallen (Chlorstrontium, Chlorlithium, Chlorcalcium etc.) und dem Silbersalz entstandenen salpetersauren Salze, überschüssiges salpetersaures Silber, Glycerin etc. Kommt dieses Papier in Wasser, so lösen sich die genannten Salze auf und das Wasser erfüllt nun die Poren, welche diese Chemikalien einschlossen. Es ist also leicht einzusehen, weshalb diese Papiere leicht tonen und fixiren, weil den Flüssigkeiten zu den durch die Belichtung ausgeschiedenen Metalltheilchen der Weg gebahnt ist.

Dass diese Erklärung richtig ist, wird durch den folgenden Versuch bestätigt. Wenn man nach der Belichtung und nach dem Wässern, ehe die Bilder ins Goldbad gelangen, ein Bild herausnimmt und trocknet und es dann mit den andern Bildern zu gleicher Zeit ins Goldbad bringt, so bleibt es vollständig ungetont, denn die Poren, in welchen sich die salpetersauren Salze, das salpetersaure Silber und das Glycerin befanden und durch Wasser erfüllt waren, haben sich beim Trocknen zusammengezogen, das Wasser verdrängt und endlich ganz geschlossen, so dass dem Goldbade der Weg zu den Silbertheilchen abgeschnitten wurde. Bringt man dieses ungetont gebliebene Bild nun in das Fixirbad, so fixirt es zwar, aber es braucht dazu wohl einer zehnmal längeren Zeit. Es würde überhaupt nicht fixiren, wenn nun nicht wieder andere Poren von Chlorsilber erfüllt geblieben wären, welche jetzt durch allmähliche Auflösung des Chlorsilbers sich öffneten, so dass nun doch, aber wesentlich langsamer, die Flüssigkeiten eindringen können. Wenn man aber, nachdem die Auswässerung vor der Tonung beendet ist, ein Bild vollständig trocknet und dann in ein Bad aus gleichen Theilen Alkohol und Wasser oder in stärkeren Alkohol legt, so tont es dann wie die anderen Bilder, denn der Alkohol hat die Collodionschicht durchdrungen und wieder porös gemacht.

Nach diesen Versuchen und Betrachtungen möchte ich noch einer Beobachtung Erwähnung thun, welche ich vor länger als 30 Jahren gemacht habe. Ich machte damals noch directe Collodionpositive, welche ich von Glas auf schwarzlackirte Blechplatten übertrug und zwar so, dass die Bilder Spiegelbilder blieben, so dass also das aus Silberpulver bestehende Bild auf der Oberfläche lag und abgerieben werden konnte. Eines dieser Bilder hatte lange Zeit eingerahmt am Fenster in sehr hellem Lichte, z. Th. auch im Sonnenscheine gehangen und schillerte dann besonders an den dunkelsten

Stellen, die also nicht durch das Silber gedeckt waren, in Regenbogenfarben. Bald nachdem dieses Bild eingerahmt ans Fenster gehängt worden war, lackirte ich meine sämmtlichen Collodionpositive mit weisser Schellacklösung, wodurch sie viel widerstandsfähiger gegen mechanische Einflüsse wurden und sich sogar bis heute unverändert erhalten haben. Diese lackirten Bilder bekamen auch am Lichte keine Regenbogenfarben. Ich nahm deshalb eines Tages jenes Bild aus dem Rähmchen, um es nachträglich zu lackiren; die unter dem ovalen Toncarton gegen das Licht geschützten Theile des Bildes hatten keine Regenbogenfarben, so dass sich das belichtete Oval deutlich markirte. Als ich nun aber die alkoholische Schellacklösung aufgoss, löste sich an den belichteten Stellen das Collodion mit dem Bilde auf, während die unbelichteten Theile die Lackirung vertrugen. Man sieht hieraus, dass Collodionschichten am Lichte doch nicht so beständig sind, als man vielleicht jetzt noch allgemein glaubt. Ein nachträgliches Lackiren mit einem farblosen Lacke aus recht luft- und lichtbeständigem Harze dürfte die Haltbarkeit der Celloïdinbilder wesentlich erhöhen, wenn nicht etwa wieder andere Uebelstände dabei auftreten.



Ueber Vergilben von Silbercopien und dem als Gegenmittel empfohlenen Jodstärkekleister.

Von L. Belitski in Nordhausen.

Wäre die Theorie der Fixirung, der doch noch immer das Feld behauptenden Silberdrucke bei allen Photographen völlig im Klaren, so kämen nicht immer noch Klagen über die schnelle Vergänglichkeit der Silberbilder.

Rufen wir uns nun einmal in möglichster Kürze den chemischen Vorgang bei der Fixirung ins Gedächtniss zurück.

Wenn ein Silberhaloidsalz, also z. B. Chlorsilber mit unterschwefligsaurem Natron, in grossem Ueberschusse, wie es bei der Fixirung immer der Fall sein sollte, zusammenkommt, so entsteht sofort durch wechselseitige Zersetzung unterschwefligsaures Silber und Chlornatrium und zwar sind zu dieser ersten Umsetzung auf 143,5 Theile Chlorsilber 124 Theile Fixirnatron erforderlich. Wenn sich dieser äusserst unbeständige Körper, das unterschwefligsaure Silber, indes bei grossem Ueberschuss von unterschwefligsaurem Natron bildet, so verbindet es sich

sofort wieder mit diesem zu einem in Wasser leicht löslichen und relativ beständigen Doppelsalze, welches überall beim Fixiren entstehen soll und zwar sind zur Bildung desselben auf obige Quantität Chlorsilber noch zweimal 124 Theile Fixirnatron, also im Ganzen dreimal 124 = 372 Theile nöthig, um 143,5 Theile Chlorsilber aufzulösen. Das Bestreben der betreffenden Körper, dieses Doppelsalz zu bilden, ist sehr gross. Ist aber vom Fixirnatron keine genügende Menge am Orte des aufzulösenden Chlorsilbers vorhanden, so bildet sich ein anderes unterschwefligsaures Silbernatron-Doppelsalz, welches nur halb so viel unterschwefligsaures Natron enthält und in Wasser sehr schwer oder fast gar nicht löslich und sehr leicht zersetzbar ist. Ist dieses unlösliche und weil farblose, in den Poren des Bildes auch unsichtbare Doppelsalz im Bilde, wenn auch nur in geringer Menge, zurückgeblieben, so ist die spätere Vergilbung oder theilweise Zerstörung des Bildes sicher, selbst wenn dasselbe ganz vorzüglich gewaschen wurde.

Auch Säure im Fixirbade ist nach meinen Erfahrungen für die spätere Haltbarkeit der Bilder sehr schädlich. Eine Ausnahme hiervon macht die schweflige Säure, welche die unterschweflige Säure nicht austreibt. Wird die unterschweflige Säure durch eine andere stärkere Säure, z. B. Schwefelsäure, die sich im Bade selbst bildet, ausgetrieben, so zersetzt sich die freigewordene unterschweflige Säure sofort in schweflige Säure und Schwefel, welcher die Flüssigkeit trübt und sich im Augenblicke des Ausscheidens (in statu nascendi) mit dem Silber des Bildes verbindet, anfangs zu einem oft schöntonigen Schwefelsilber, welches aber später in eine gelbe Modification übergeht. Diese Schwefelverbindungen des Silbers sind es auch, welche die spätere Haltbarkeit der Albumincopien unsicherer gestalten, gegenüber den matten Bildern auf Salz-, Stärke-, Harz- und dergleichen Papieren und auch besonders gegenüber dem Celloïdin, welches bekanntlich keinen Schwefel enthält.

Um also sicher zu sein, dass sich beim Fixiren nur das leichtlösliche Silbernatron-Doppelsalz bildet und die Bilder gut fixirt werden, ist Folgendes sorgfältig zu beachten:

1. Gutes Auswässern der Bilder vor der Fixage.

2. Möglichst starke und frische unterschwefligsaure Natronlösung.

3. Zusatz von etwas kohlensaurem Natron oder kohlensaurem Ammoniak oder noch besser von etwas schwefligsaurem Natron, welche ein Freiwerden und Zersetzen von unterschwefliger Säure sicher verhindern.

4. Fortwährendes Bewegen der Bilder in der Fixage, so dass ein Zusammenkleben der Bilder verhindert wird und immer viel Fixirsalz an alle Bilder gelangen kann.

5. In demselben Bade dürfen nicht zu viel Bilder auf einmal fixirt werden, sie dürfen nie dick übereinander liegen.

6. Wenn die Bilder aus dem Bade gehoben und in der Durchsicht betrachtet werden, müssen sie gleichmässig durchscheinen, dunkle Flecke deuten auf noch nicht gelöstes Chlorsilber. Sind diese Flecke verschwunden, dann müssen die Bilder noch einige Minuten im Fixirbade verweilen. Ist das Alles beachtet, so dürften zehn Minuten zur sichern Fixirung ausreichen. Zu langes Verweilen im Bade greift bekanntlich die Bilder an. Schliesslich

7. sehr sorgfältiges Auswässern.

Letzteres ist zwar auch sehr wichtig, aber die vorhergehende richtige Fixirung ist noch wichtiger, denn ohne diese nützt das beste Auswässern nichts.

Um die letzten Spuren von Fixirnatron im Waschwasser zu entdecken, ist die von mir schon früher angegebene Probe mit salpetersaurem Silber die einfachste und auch fein genug, um noch ein Hunderttausendstel sicher nachzuweisen.

Will man sich überzeugen, ob die Auswässerung der Bilder beendet ist, so füllt man mit dem Wasser vom Boden der Schaale, worin die Bilder mindestens $^1/_4$ Stunde gelegen haben, ein Becherglas von der Grösse eines gewöhnlichen Trinkglases und setzt etwa 1 ccm salpetersaure Silberlösung von 2 Proc. Gehalt zu. Enthält das Wasser noch ein Zehntausendstel Fixirnatron, so wird es nach dem Zusatze des Silbers braun; bei einem Hunderttausendstel wird die Farbe des Wassers noch schwach, aber sehr deutlich gelb, bei einem Gehalt von einem Milliontel Fixirnatron, das ist ein Milligramm auf 1 Liter, bleibt das Wasser farblos nnd so weit sollte man die Auswässerung immer treiben, um auch hierin keinen Fehler zu machen.

Nehmen wir aber mal an, die Auswässerung wäre nur so weit getrieben worden, dass das Wasser noch die schwach gelbe Reaction durch Silberzusatz zeigte, also noch circa ein Hunderttausendstel Fixirnatron enthielte, und berechnen, wie viel dies schaden könnte, so müssen wir zunächst wissen, wie viel Silber und Fixirnatron in einem Bogen fertigen Bildes enthalten sind.

Ich fand in einem Bogen dunkel copirter, fixirter und gewaschener Albuminbilder nur 0,048 g Silber (in Bildern auf Salzpapier noch weniger), während Davanne 0,075 g Silber

gefunden hat. Um dies ganze Bogenbild mit 75 mg Silbergehalt zu zerstören, wären 86 mg unterschwefligsaures Natron nöthig.

In einem Bogen Albuminbild, wenn er ganz nass ist, befinden sich aber ohne das Wasser an der Oberfläche nur 6 g Wasser; enthielte dieses, wie oben angenommen, noch ein Hunderttausendstel Fixirnatron, so wären das sechs Hundertstel Milligramme; 0,06 mg sind aber in 86 mg 1433 mal enthalten. Es befände sich bei dieser noch unvollkommenen Auswässerung also nur der 1433. Theil des Fixirnatrons im Bilde, der nöthig ist, das ganze Bild zu zerstören. Führt dieser zurückgebliebene Theil von unterschwefligsaurem Natron sein Zerstörungswerk also vollständig aus, so würde er nur den 1433. Theil des Bildes vernichten können und das ist jedenfalls so wenig, dass es kein Mensch bemerken würde. Da man nun aber die Auswässerung der Bilder sehr leicht noch weiter treiben kann und sollte, so begreift man, dass eine gute Auswässerung der Bilder, wenn auch nöthig und wichtig, aber doch lange nicht so wichtig ist als eine richtige und gewissenhafte Fixirung, welche sehr leicht auszuführen ist. — In neuerer Zeit wurde von Prof. Vogel Jodstärkekleister zum Aufkleben von Copien empfohlen; nach meiner Ansicht bedürfen aber fixirte und gewaschene Bilder dieses Schutzes nicht.

Wie ich in einem Artikel in No. 17 der „Deutschen Photographen-Zeitung" (1893) gezeigt habe, zerstört das Jod zwar Fixirnatron, indem sich Jodnatrium und tetrathionsaures Natrium bilden, von denen aber das erstere in ebenso kurzer Zeit als das Fixirnatron das Bild zerstört, während das tetrathionsaure Natron in den ersten vierzehn Tagen keine zerstörende Wirkung zeigt. Nach mehreren Monaten jedoch, was ich damals noch nicht wusste, hatte dieses Salz das Bild ebenso angegriffen, wie das Fixirsalz. Also der eine Feind wäre unschädlich gemacht, aber dafür zwei neue Feinde, die mindestens jeder für sich eben so gefährlich sind als der alte, dafür eingetauscht.

Mag nun das unterschwefligsaure Natron als Rückstand von ungenügendem Waschen im Bilde zurückgeblieben sein, oder im Carton gesteckt, oder mit Silber verbunden durch schlechte Fixirung noch im Bilde vorhanden sein, die Sache bleibt immer dieselbe, denn wenn geringe Mengen von unterschwefligsauren Salzen das Bild angreifen oder gar zerstören können, so müssen die im äquivalenten Verhältniss durch das Jod des Jodstärkekleisters erzeugten neuen Verbindungen, welche erwiesenermassen in concentrirtem Zustande in sehr kurzer Zeit das Silberbild zerstören, ganz natürlich in der

Verdünnung ebenfalls in ungefähr derselben Zeit wie das unterschwefligsaure Natron das Bild angreifen. Herr Hannecke bestreitet dies zwar im zweiten Juliheft der „Photographischen Mittheilungen“ (1893), aber den Gegenbeweis hat er nicht erbracht.

Dass mit Jodstärkekleister, der auch nach meinen Versuchen nicht merkbar schadet, aufgeklebte Bilder sich gut gehalten haben, beweist doch keineswegs, dass dieselben Bilder mit blosser Stärke oder Leim aufgezogen, verblichen wären. Ich besitze 30 Jahre alte Albuminbilder, die weder nachgelassen haben, noch gelb geworden sind.

Was man gegen das leidige Verbleichen der Silberbilder thun kann, habe ich oben gezeigt. Man vermeide die Ursachen desselben, fixire und wasche gut, verwende guten Carton und frischen Kleister oder ein anderes unschädliches Klebemittel und sorge für trockene Aufbewahrung der Bilder, so weit man über letztere verfügen kann.



Zur Autotypie-Beilage von W. Cronenberg, Lehranstalt Schloss Grönenbach (bayr. Algäu).

Von W. Cronenberg.

Die Autotypie (Schülerarbeit) ist mittels eines nach einer Papierlineatur hergestellten Rasters hergestellt und zeigt, dass die enorm theuren Raster nicht nöthig sind. Die auf Glas gezogenen Originalraster wären auch zum Gebrauche der Schüler viel zu theuer, da das Quadratcentimeter auf 35 Pfg. kommt, mithin eine Platte 13 : 18 cm schon auf 80 Mk. sich beläuft. Im kleinern Geschäftsbetrieb ist demnach das Arbeiten mit solch enorm theuren Rastern ausgeschlossen.

Allerdings ist die Herstellung von Netzplatten durch Reproduction recht difficil. Vor allem ist ein reiner Lineaturbogen nöthig, wo die Linien recht schwarz gedruckt sind, Kloth in Esslingen liefert sehr reine derartige Blätter, man wählt grösstes Format, etwa 70 × 90 cm, klebt diesen Bogen auf eine Spiegelplatte auf, stellt scharf ein in beliebiger Verkleinerung. Das Silberbad muss stark angesäuert sein, ebenso wähle man altes bereits stark gefärbtes Collodion; der Ueberschuss der Säure lässt die Schicht leicht schlitzen, daher muss man die Ränder der Platten mit dünner Gummilösung bestreichen (arabischer Gummi in Benzin gelöst, derselbe löst sich schwer und gebraucht ein Ansatz circa acht Tage, öfter

schütteln und dann abfiltriren; es hat sich zum betreffenden Zwecke genügend gelöst, wenngleich ein starker Bodensatz zurückbleibt). Silberbad nehme man 1 : 12. Entwickler muss ebenfalls sehr sauer sein. 600 Wasser, 18 Eisenvitriol, 6 Kupfervitriol, 36 Eisessig und 45 Alkohol. Man exponirt reichlich und entwickelt langsam, alsdann vorzüglich abspülen und in Cyankalium fixiren, gut wässern, verstärkt wird in Quecksilberchloridlösung 20 g auf 250 Wasser, die Platte bleibt darin, bis sie weiss wird, nachdem wird mit Goldlösung geschwärzt.

1 g Chlorgold . . . . . . 800 dest. Wasser
7 „ unterschwefligs. Natron . 800 „ „

gut gewaschen und getrocknet. Die Linien werden tief schwarz auf glasklarem Grunde stehen.

Es braucht wohl nicht bemerkt zu werden, dass alle Processe im staubfreiesten Raume stattfinden müssen.

Die Platte wird nicht lackirt, denn es gibt keinen Lack, der die nöthige reine Schicht gibt, daher werden die Platten mit einer dünnen Spiegelplatte geschützt und die Ränder verklebt mit feinem vegetabilischen Papier, welches noch ausserdem mit einem harten Schellacklack bestrichen wird, um jedes Eindringen des Silbers zu verhüten.

Man kann bei der Herstellung der Autotypie-Negative mit jeder Cassette arbeiten, welche Einlagen mit doppelt so tiefem Falze besitzen, wie die gewöhnlichen. Ich habe mit allen möglichen Cassetten gearbeitet, mit Flügeln, wie Mörch beschreibt in seiner Autotypie, ferner Cassetten mit zwei Schiebern zum Wechseln der Platten; diese Umständlichkeiten sind alle nicht nöthig, das Practischste sind Einlagen mit sehr tiefem Falz, es ist weiter nichts als der Abstand von der Schraffurplatte und der empfindlichen nassen Platte zu messen und die Camera nach dem Einstellen um diese Differenz vorzuschieben, oftmals nehme eine Distanz von 4 mm. Für jede entsprechende Plattengrösse habe ein Cedernholzrähmchen 1 mm stark, hierauf lege Ausshnitte von Kupferdruckpapier, je nachdem ich Distanz nehme will, das Kupferdruckpapier saugt alles gesammelte Silber auf und die Netzplatte bleibt stets trocken, umsomehr, wenn man bei jeder Aufnahme den ersten Papierausschnitt frisch nimmt.



Zur Lichtdruckbeilage aus Cronenberg's Lehranstalt.

Von W. Cronenberg in Grönenbach.

Das Genrebildchen aus dem Schwarzwalde ist ebenso wie der Lichtdruck eine Schülerarbeit aus meiner Lehranstalt.

Das Pyramidenkornpapier ist eine vorzügliche Errungenschaft und eignet sich sehr für den Lichtdruck, das Drucken vollzieht sich viel leichter als auf glattem Papier, die Farbe kann absolut nicht so einsinken, die Lichter kommen durch die Spitzen der Pyramiden viel weicher nüancirt und trägt infolge dessen viel zur Schönheit eines Bildes bei.



Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie.

Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher in Graz.

Piffard[1]) gibt in einem längeren Briefe, anknüpfend an die von Gifford veröffentlichten Versuche[2]) an, dass er schon längere Zeit unter ähnlichen Bedingungen wie dieser mit grossem Erfolge mikrophotographisch arbeitete. Er will die besten Resultate erhalten haben bei Anwendung von Licht aus der Gegend der *D*-Linie, unter Anwendung von orthochromatischen Platten, welche für diese Region des Spectrums speciell sensibilisirt werden. Als Objectiv benutzte er eine von der Firma H. R. Spencer hergestellte homogene Immersion, welche ebenfalls für diesen Theil des Spectrums genau corrigirt wurde.

Nachet[3]) construirte einen eigenthümlichen mikrophotographischen Apparat, er besteht aus zwei unter spitzem Winkel an einander gefügten nahezu gleichstarken Röhren, von denen die eine vertical steht, in welcher Stellung sie durch drei starke Füsse erhalten wird. Die verticale Röhre trägt an ihrem oberen Ende das mit Zahn und Trieb und Mikrometerschraube verstellbare Objectiv und über demselben auf mehreren von den Röhren entspringenden Säulen den Objecttisch und den Beleuchtungsapparat. An die seitlich abtretende Röhre kann entweder eine kleine Camera oder das Ocular angesteckt werden. Unter der Vereinigungsstelle der beiden Rohre befindet sich im Innern ein versilberter Spiegel, um die vom Objectiv

1) Journ. Roy. Micr. Soc. 1892. p. 868.
2) Journ. Roy. Micr. Soc. 1892. p. 173. S. dieses Jahrbuch 1893. p. 294.
3) Journ. Roy. Micr. Soc. 1892. p. 871 (Fig.).

Fig. 85.

im verticalen Rohr nach abwärts tretenden Lichtstrahlen in das seitliche Rohr wieder nach aufwärts zu reflectiren. Auch zur Momentmikrophotographie wird von derselben Firma eine neue, oder eigentlich nur etwas abgeänderte[1]) Camera gebaut[2]), deren Einrichtung aber der von mir schon öfter[3]) besprochene Mangel anhaftet, dass das Object während der Einstellung von intensivem Licht und daher auch von grosser Wärme getroffen wird. Von derselben Firma wird auch ein etwas verbessertes Modell eines grossen horizontalen Apparates gebaut[4]).

K. L. Tolman[5]) empfiehlt, nachdem er die Vor- und Nachtheile der Illustration wissenschaftlicher Werke durch Mikrophotographie gegenüber Handzeichnungen erwogen, für die meisten der ersteren den „Halbton-Process" (Autotypie) unter Anwendung möglichst feiner Raster. Er räth zur Anwendung dieser Vervielfältigungsmethode in allen Fällen, wo die körnige Structur des Bildes keine

1) Vergl. dieses Jahrbuch 1889. p. 311 (Fig. 85—87).

2) Journ. Roy Micr. Soc. 1892. p. 872 und 873 (Fig.).

3) Vergl. Phot. Corresp. 1888. p. 468.

4) Amer. Month. Micr. Journ. XIII (1892). p. 155.

5) Journ Roy Micr Soc. 1893. p. 103 (Fig.).

Irrthümer hervorrufen kann, wie das bei Objecten mit sehr zarter Details, so z. B. bei Diatomeen, deren Structur aus Systemen der feinsten Linien oder Körnchen besteht, leicht möglich wäre. In allen solchen Fällen wird man zu dem viel theureren Lichtdruck greifen müssen.

In zweiter Auflage ist vor Kurzem die Photomikrographie von Bousfield bei J. A. Churchill in London, sowohl neu bearbeitet als auch bedeutend vergrössert erschienen. Insbesondere findet die Photographie bacteriologischer und histologischer Präparate in diesem Werke eine grössere Berücksichtigung. Der Autor bespricht ferner in eingehender Weise die Aufnahme verschiedener Objecte, sowohl bei durchfallendem als auffallendem Lichte, gibt bei vielen Instrumenten und Apparaten gute Bezugsquellen an; speciell schildert er auch sein Verfahren bei den „successiven Expositionen“ bei Aufnahme von Objecten, welche nicht in einer Ebene liegen. Das 174 Seiten Text und eine Tafel umfassende lesenswerthe Werkchen widmet auch der Herstellung von Projectionsbildern ein eigenes Capitel, sowie es als Anhang auch einen Abschnitt über Herstellung von zur Mikrophotographie geeigneten Schnitten enthält.

Ein von C. Karg und G. Schmorl bei C. W. Vogel in Leipzig herausgegebener „Atlas der pathologischen Gewebelehre in mikrophotographischer Darstellung“ ist eben im Erscheinen begriffen und sind die uns von den beiden Autoren vorgeführten und von der berühmten Firma Meisenbach und Riffarth in Photogravure vervielfältigten Mikrophotogramme von einer Vollkommenheit, wie man sie wohl selten zu sehen Gelegenheit hat. Dem Werke ist ein Vorwort von F. V. Birch-Hirschfeld und jeder einzelnen Tafel eine genaue Erklärung der betreffenden Figuren beigegeben. Die Aufnahmen mittlerer und starker Vergrösserungen wurden von den beiden Autoren grösstentheils mit Zeiss'schen Apochromaten, theils in Verbindung mit den Projectionsocularen, theils mit den Compensationsocularen gemacht. Sehr schöne Bilder bei schwacher Vergrösserung wurden mit dem Leitz'schen pantachromatischen System (15 mm) hergestellt, welches ohne Ocularbenutzung bei einer Balglänge von 750 mm eine Vergrösserung von 50 ergibt. Auch Hartnack'sche Objective wurden für schwache Vergrösserungen des Oefteren herangezogen, so gibt z. B. Objectiv 3a bei einer Balglänge von 720 eine Vergrösserung von 40; Objectiv 60 mm derselben Firma bei Balglänge von 720 eine Vergrösserung von 12 und Objectiv 31 mm bei Balglänge 740 eine Vergrösserung von 24. Es scheinen diese Objective für derartige Aufnahmen ganz

vorzügliche Instrumente zu sein, indem einzelne Aufnahmen einen Durchmesser von mehr als 12 cm zeigen und von der Mitte bis zum Rande vollkommen gleiche Schärfe besitzen.

In der Wochenschrift „The Academy" Jahrg. 1892, p. 545 finden wir die Besprechung einer Arbeit von Dunham[1]), welcher in mehr als 20 mikrophotographischen Tafeln die Structurverhältnisse des Weizens auf das Beste demonstrirt hat.

M. Fabre-Domergue bespricht in einem Artikel[2]) über „Mikrophotographie und directe positive Vergrösserungen" die Nachtheile der Mikrophotographie gegenüber Handzeichnungen und erwähnt, dass er nun zu dem Moitessier'schen System zurückgekehrt sei, d. h. mit Hilfe einer ganz kleinen Camera, welche auf den Tubus aufgesetzt wird, die Aufnahme herstelle, welche nach dieser Methode sehr scharf und deshalb gut vergrösserungsfähig ausfalle. Er verwendet zu den Aufnahmen „Lumière-Platten", von denen er angibt, dass sie ihres feinen Kornes wegen eine dreimalige Vergrösserung zulassen. Besser schiene es mir noch für solche Zwecke Bromsilber-Diapositivplatten (etwa im Formate $8^1/_2 \times 8^1/_2$) anzuwenden, da diese jedenfalls noch feinkörniger sind als Lumière-Platten und ungemein klar arbeiten. Die folgenden längeren Ausführungen des Autors betreffs seiner Arbeitsmethode bieten absolut nichts Neues.

M. Izarn[3]) gibt eine Methode an, um in Glas gravirte Mikrometer und Netzwerke auf photographischem Wege derart zu reproduciren, dass die Copie dem Original ungemein ähnlich ist. Er bewerkstelligt dies durch Copiren auf Leimchromat (30 Wasser, 1 Gelatine, 0,1 — 0,15 Ammoniumbichromat), das auf Glasplatten aufgegossen und dann im Dunkeln getrocknet wurde. Beim Belichten müssen die seitlich einfallenden Strahlen durch einen auf den Copirrahmen aufgesetzten Schornstein aus schwarzem Papier abgehalten und nur den vertical auffallenden der Zutritt gestattet werden. Das Entwickeln geschieht mit lauem Wasser wie beim Pigmentdruck.

D. W. Barker[4]) beschreibt eine sehr einfache von jedem Tischler herstellbare mikrophotographische Camera, welche von der von van Heurck[5]) angegebenen kaum zu unterscheiden ist.

---

1) Photo-Micrographs of Wheat, shown in a Series of Photo-Micrographs. With Explanatory Remarks. By Robert W. Dunham. Published for the Author at 24, Mark-lane E. C.

2) Ann. de Micrograph. IV (1892), p. 288 und 569. Refr. Journ. Roy. Micr. Soc. 1893. p. 252

3) Comptes Rendus. Tom. 116. p. 506. Refr. Zeitschr. für wiss. Mikr Bd. X, p. 220.

4) Amer. Monthly Micr. Journ. XIII (1892). p. 39.

5) S. dieses Jahrbuch 1893. p. 291.

Lyman S. Deck[1]) gibt eine Methode an, um auf verhältnissmässig wohlfeile Art einen Heliostat herstellen lassen zu können. Er ist nach einem dem Aequatorial-Teleskop ähnlichen Principe construirt und kann aus dem Werk einer gewöhnlichen Uhr hergestellt werden, sofern dieselbe eine Unruhe besitzt.

G. M. Sternberg[2]) weist nochmals[3]) auf die Vortheile des Gebrauches von Gaslicht auch bei den stärksten Vergrösserungen hin, die Anordnung ist dieselbe, wie sie in diesem Jahrbuch schon beschrieben wurde[3]).

A. Pringle's verticale Camera[4]) ist eine Balg-Camera, welche zwischen zwei Metallsäulen gleitet, die in einem schweren Eisenfusse befestigt sind. Die Camera kann um eine der Säulen seitlich gedreht werden, wodurch es sehr bequem ist, die Camera als Ganzes zum Behufe der Beobachtung mit dem Auge auf die Seite zu klappen und nach geschehener Einstellung wieder über das Mikroskop behufs der Aufnahme zurück zu klappen. Diese Camera wird von Bousfield warm empfohlen, und dürfte auch für viele Zwecke brauchbar sein.

Der in dieser Zeitschrift schon erwähnte prachtvolle mikrophotographische Atlas der Bacterienkunde, herausgegeben von C. Fränkel und R. Pfeiffer (Berlin, Hirschwald, 1889—1892), wurde abgeschlosssen und beginnt bereits in zweiter Auflage wieder zu erscheinen. Die Verfasser besprechen das von ihnen eingeschlagene Verfahren und zeigen die Verschiedenheit der Resultate bei Anwendung verschiedener Plattensorten und bei Einschaltung verschiedener Lichtfilter.

In den „Beiträgen zur Protozoënforschung", illustrirt mit zwölf mikrophotographischen Tafeln, herausgegeben von R. Pfeiffer, sehen wir an den ausgezeichneten und unter grossentheils schwierigen Bedingungen hergestellten Mikrophotographien, welchen hohen Werth die Mikrophotographie heutzutage schon bei Illustration von wissenschaftlichen Arbeiten haben kann, wenn sie von fachkundigen, tüchtigen Mikrophotographen ausgeübt wird.

Ebenso finden wir eine Arbeit von C. Karg[5]): „Ueber das Karcinom" in vorzüglicher Weise durch zehn mikrophotographische Tafeln illustrirt, welche uns den Beweis erbringen,

---

1) Proc. Americ. Micr. Soc. XIII (1892). p. 49 (Fig.).

2) Proc. Americ. Micr. Soc. XIV. 1893. p. 85. Refr. Journ. Roy. Micr. Soc. 1893. p. 535.

3) Vergl. dieses Jahrbuch 1892. p. 192.

4) Journ. Roy. Micr. Soc. 1893. p. 695 (Fig.).

5) Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 39, 1892. pag. 133.

dass selbst schwierige histologische Details durch diese Methode in vorzüglicher Weise abgebildet werden können.

Professor A. Martens[1]) veröffentlicht eine Arbeit über die mikroskopische Untersuchung der Metalle, bei welcher die Mikrophotographie bekanntlich von sehr grossem Werthe ist.

Fig. 86.

Der Verfasser dieses Artikels bespricht in einem kleinen Aufsatze[2]) die Methoden der Momentmikrophotographie.

1) Glaser's Ann. f. Gewerbe und Bauwesen. Bd. 80, p. 201.
2) G. Marktanner, On instantaneous Photomicrograms. Americ. Ann. of Photogr. 1894. p. 245.

A. F. Stanley Kent[1]) bringt in einem Artikel: „Practical Photomicrography“ eine kurze Anleitung zur Mikrophotographie, welche aber nichts Wesentliches und Neues enthält. R. M. Fuller[2]) veröffentlicht unter dem Titel: „An Improved Method of Photomicrography of Bacteria and other Micro-organisms“ einen die Bacterienphotographie betreffenden Artikel.

M. O. Lignier[3]) erörtert in einem Artikel: „De la mise au point en mikrophotographie“ die Entstehungsart des Bildes bei verschiedenen Zusammenstellungen des optischen Theiles des mikrophotographischen Instrumentariums und bespricht darauf basirend die Methoden der Einstellung.

A. Miethe[4]) gibt in einer Arbeit: „Schnee- und Eiskrystalle“ interessante Abbildungen solcher Krystallisationserscheinungen, insbesondere verdienen Erwähnung die im polarisirten Lichte photographirten Eiskrystalle, welche während langsamer Abkühlung einer dünnen Wasserschicht in derselben anschiessen. (Vergl. auch den Originalartikel Dr. Neuhauss' und die dazu gehörigen Tafeln in dem vorliegenden Jahrbuche.)

Ebenso veröffentlicht Neuhauss[5]) sehr hübsche Aufnahmen dieser Art und zwar weisen die 15 von diesem Autor hergestellten Aufnahmen nicht weniger als 60 verschiedene Krystallformen auf. Die angewandte Vergrösserung war 12—20. Schwierigkeiten verursachte trotz der 80 cm vom Objecttisch entfernten Lichtquelle, einer kleinen Petroleumlampe, und trotz der niedrigen Lufttemperatur —5 bis —10 Grad die bedeutende Erhöhung der Temperatur in der Objectebene. Dieselbe konnte nur durch Einschaltung einer Cuvette mit Alaun-Lösung, welch letztere zur Verhinderung des Frierens noch mit Kochsalz versetzt worden war, hintangehalten und hierdurch einem Schmelzen der Krystalle vorgebeugt werden.

Reichert führt eine neue Camera (s. Fig. 87) ein, welche sowohl vertical als horizontal verwendbar ist. Die Auszugslänge dieser recht practisch scheinenden Camera beträgt 85 cm, was für die meisten Arbeiten wohl genügend ist.

Die Firma Zeiss baut einen neuen Apparat für die Projection mikroskopischer Objecte, welcher der Hauptsache nach mit dem einen Theil, nämlich der optischen Bank, seines grossen mikrophotographischen Apparates identisch ist. Die Verwendung einer besonders kräftigen elektrischen Bogenlampe

---

1) Anthony's Photographic Bulletin. XXIII. p. 621, 660.
2) Med. Record. 1892. p. 698.
3) Bull. de la Soc. Linnéene de Normandie. Ser. IV, tom. 5, p. 46.
4) Prometheus. 1893. Nr. 8, p. 179. Refr. Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. X, p. 91.
5) Zeitschr. f. wiss. Mikr. Bd. IX, p. 324 mit Tafel.

von 2500 Kerzenstärke ermöglicht die Projection der Objecte in sehr grossem Massstabe.

Monpillard[1]) spricht in einem sehr lesenswerthen Artikel über die Anwendung der orthochromatischen Platten in der

Fig. 67.

Mikrophotographie. Er empfiehlt die Sensibilisirung mit Erythrosin *B*, für Gelbgrün bis Orange, mit Cyanin für Rothorange

1) Bullet. de la Soc. française 1898, pag. 241. Refr. Photogr. Corresp. Nr. 399, pag. 583.

bis Roth. Die Lichtfilter werden in kleinen Cuvetten von 2 mm Dicke vor dem Blendentubus des Mikroskopes aufgestellt. Er empfiehlt: Kaliumchromat-Lösung (1 Proc.) als lichtgelbes Filter zum Zurückhalten des violetteren Blau, dasselbe (5 Proc.) zum Auslöschen des violetteren Blau, Kaliumbichromat (1 Proc.) zum vollständigen Auslöschen des Blau, endlich Erythrosin (0,2 Proc.) als rothes Filter, um die Wirkung des Roth allein länger fortsetzen zu können. Das Einstellen und Exponiren soll natürlich bei demselben monochromatischen Licht geschehen, nur in dem Falle, wenn rothe Partien im Object versehen sind, kann man nach vorhergegangener Exposition bei gelbem oder orangefarbigem Lichtfilter zum Schlusse erst das rothe Lichtfilter vorsetzen und noch eine Weile weiter belichten. Eine hübsche Tabelle vervollständigt die interessante Arbeit Monpillard's.



Photogrammetrische Arbeiten in Oesterreich.

Von Oberingenieur Vincenz Pollack in Wien.

In meinem letzten Bericht in diesem Jahrbuch vor zwei Jahren[1]) habe ich anknüpfend an die Ausstellung des IX. deutschen Geographentages in Wien versucht einen kleinen Ueberblick über die photogrammetrischen Arbeiten in Oesterreich zu geben.

Um einem vielseitig geäusserten Wunsch von Fachkreisen entgegen zu kommen, habe ich im Frühjahr 1892 mit mehreren sich bei mir gemeldeten Herren (vom Wiener Stadtbauamt, der k. k. Statthalterei, dem Landesbauamt, der Pionier- und Eisenbahntruppe u. s. w.) eine kleine Probeaufnahme mehrerer Punkte einer Anhöhe vor dem Kahlenbergerdorf nächst Wien durchgeführt.

Längs dem rechten im Inundationsgebiet liegenden Ufer der Donau waren gegenüber dem Aufnahmsterrain, also durch den Strom davon getrennt, als Instrumentenstandorte drei in einer Geraden liegende Punkte gewählt. Die Distanz von Standpunkt I auf II betrug 540,23 und von II auf III 339,54 m. Im Ganzen wurden fünf Platten (fünf Bilder) bei trüber, kalter und sehr stürmischer Witterung aufgenommen und war das Resultat vollkommen entsprechend.[2]) Die Bild-

1) 1892. pag. 224 – 234.

2) Ich erwähne dies besonders deshalb, weil man auch in der Praxis nur in den allerseltensten Fällen so lange warten kann, bis es „schön“ wird.

weite des verwendeten Phototheodolites (System Pollack mit excentrischem Fernrohr, Format 18/24 cm) betrug 211,1 mm und kam nach der Aufnahme und Herstellung der Copien die Construktion am Zeichentisch an mehreren von den Negativen und den halbfeuchten Copien (welche keine messbaren Verzerrungen zeigten) entnommenen Punkten zur Durchführung, wobei letztere immer durch den Schnitt dreier Visuren zur Festlegung gelangten. Ferner wurden die Höhen aus den construirten und abgelesenen Distanzen und den Negativen oder Abdrücken entnommenen Ordinaten mittels Rechnung in einfacher Weise bestimmt.

Im Weiteren unternahm ich über Einladung des k. u. k. technisch-administrativen Militärcomités in Wien mit den Offizieren desselben zwei photogrammetrische Excursionen, wobei zwei Aufgaben zu lösen waren, wovon insbesondere die erste einen militärischen Charakter hatte und dazu diente, feindliche Positionen in kurzer Zeit zu bestimmen und als einzige Anhaltspunkte bloss käufliche Karten beziehungsweise in denselben besonders auffallende Punkte (z. B. Kirchthürme, Strassenkreuzungen, grössere Gebäude und dergl.) vorhanden waren, welche die Orientirung der Platten zu vermitteln hatten. Selbstverständlich musste die Aufstellungsdistanz vor den supponirten feindlichen Werken eine sehr grosse sein. Das Resultat war zufriedenstellend, obwohl nur mein gewöhnlicher von mir am Arlberg verwendeter oben erwähnter Phototheodolit zu Gebote stand und für eine derartige Arbeit sich besser grössere Brennweiten eignen.

Auf der heurigen Tiroler Landesausstellung in Innsbruck war im Pavillon des k. k. Ackerbauministeriums, welches am wohlwollendsten der photogrammetrischen Terrainaufnahme gegenüber steht, d. h. nämlich solche thatsächlich unterstützt und auch veranlasst, vom Bauleiter der Wildbachverbauungen im südlichen Tirol, Herrn Georg Strele, k. k. Forstinspections-Adjunkt, eine interessante photogrammetrische Aufnahme für das Project der Verbauung der Terrainabbrüche bei Sette fontane im Gebiete des Rivo Brusago beziehungsweise Avisio ausgestellt.

Dem auf der Ausstellung aufgelegten Berichte, welchem nebst dem eigentlichen Originalschichtenplan und dem auf Grundlage dessen im gleichen Massstabe 1 : 1000 ausgeführten Situationsplan der Verbauung auch noch auf Glas angefertigte Contact-Diapositive für die Bestimmung der zusammengehörigen Punkte und der Entnahme der nöthigen Daten beigegeben waren, entnehme ich das Nachfolgende nahezu wörtlich, wobei

ich jedoch nicht unterlassen kann, zu bemerken, dass G. Strele schon bei dieser seiner ersten Aufnahme in Uebereinstimmung mit mir genau dieselben gewissen Erfahrungen gemacht hat, wie ich selbe in meinen verschiedenen Publicationen (insbesondere über meine Arbeiten am Arlberg und Reichenstein) bereits wiederholt erörtert habe.

Die Aufnahme umfasste einen Streifen von 1,1 km Länge und 0,5 km Breite und wurde die Methode gewählt, einerseits um Erfahrungen über dieselbe zu sammeln, anderseits um ein möglichst naturgetreues Bild der Terrainformen, der Abrutschungen und Brüche zu erhalten, was bei dem Umstande, dass die brüchige Partie zum weitaus grössten Theile nur ausserordentlich schwer oder gar nicht begehbar ist, durch eine andere Aufnahmsmethode nur bei einem unverhältnissmässig grossen Zeitaufwand für die Feldarbeiten zu erreichen gewesen wäre.

Die Arbeit selbst wurde in der Weise ausgeführt, dass ausgepflockte Polygonzüge um und durch die Abrissfläche zur Markirung gelangten, welche sodann aufgetragen und deren Richtigkeit untersucht wurde. Hierauf begann erst die Aufnahme mittels eines älteren Photogrammeters (also eines Instrumentes ohne Fernrohr) mit lothrecht stehender Platte, Format: 13/18 cm, hochkantig, mit Spitzmarken für den Horizont und die Verticale.

Zunächst wurden die Instrumentenstandpunkte mit Rücksicht auf den Polygonzug festgelegt, sodann für jedes Bild zur Bestimmung der Bildweite beziehungsweise zur Eliminirung des Cassettenfehlers 3 auf den Photographien leicht auffindbare Punkte anvisirt und die Winkel, welche die betreffenden Visuren miteinander einschlossen, gemessen; endlich wurde, wo dies möglich war, zur genauen Ermittelung des Horizontes, mittels eines Hilfsnivellirinstrumentes, auf den Bildern leicht zu findende Punkte annivellirt. Da das Terrain ausserordentlich coupirt und wenig übersichtlich war, mussten 42 Photogramme von 21 Standpunkten aus aufgenommen werden. Die photogrammetrische Feldarbeit erforderte einen Zeitaufwand von 20 Stunden.

Langwieriger gestaltete sich insbesondere deshalb die Hausarbeit, weil eine so grosse Anzahl von Bildern hatte aufgenommen werden müssen, um wenigstens die grösste Mehrzahl der Punkte mittels dreier Rayons bestimmen zu können. Zum Abgreifen der Coordinaten der einzelnen Punkte wurde von jeder Platte ein Glas-Diapositiv angefertigt und auf diesem die Hauptverticale, sowie der Horizont bestimmt, sodann

wurden mit Hilfe der oben erwähnten Winkelmessungen die Bildweiten genau bestimmt und die Bildebenen in die im Massstabe 1 : 1000 gezeichnete Auftragung der Polygonzüge übertragen. Die Festlegung der Punkte selbst geschah in der gewöhnlich üblichen Weise durch Construction.

Die Zahl der brauchbaren auf photographischem Wege festgelegten Punkte beträgt beiläufig 700. Die Aufnahme selbst ergab mit Ausnahme einiger Punkte, bei deren Aufsuchung auf den Bildern zweifellos Fehler unterlaufen und welche daher nicht verwerthet worden sind, ein befriedigendes Resultat in Betreff des Genauigkeitsgrades und stimmt auch mit den Indikationsskizzen des Katasters gut überein. Die Hausarbeit für die Ausarbeitung der Aufnahmen benöthigte einen Zeitaufwand von drei Monaten.[1]) Die Höhenentfernung der Schichtencurven beträgt 10 m.

Das Studium der ganzen sehr verdienstlichen Arbeit und des verwendeten Instrumentes geben zu folgenden Bemerkungen Anlass:

Die Horizonte in den Bildern sind (selbstverständlich infolge nothwendig gewesener Hebung oder Senkung des Objectivs) nahezu ohne Ausnahme um variable Masse höher oder tiefer als die Horizontalspitz- oder Fähnchenmarken, bei vollständiger Ausnutzung der ganzen Bild- (Platten-)Fläche, so dass dieselben hier, wie in manch anderen Fällen eigentlich gar nicht in Benutzung treten. Es führt diese Thatsache eigentlich von selbst auf die weitere Nutzanwendung der bei meinen sämmtlichen in den letzten Jahren construirten (bei R. Lechner gebauten) photogrammetrischen Instrumenten angeordneten Centimetermarken-Rahmen zugleich für Zwecke eines gehobenen oder gesenkten Horizontes unter Zuhilfenahme der vorne neben dem Objectiv angebrachten Theilung sammt Nonius. Einzelne der Bilder waren ganz ohne Spitzmarken, da die Horizontlinie bloss auf Grund der, wie oben angegeben, eigens für diesen Zweck anvisirten Punkte bestimmt wurde. Diese fortwährenden Horizontbestimmungen haben gewiss manchen Zeitaufwand erheischt.

Die zahlreichen Brennweitenbestimmungen durch zeitraubende Winkelmessungen (die Eliminirung des Cassettenfehlers) wird bei meinen Instrumenten durch die Einrichtung vermieden, dass bei zurückgeklappter Rückseite (Fig. 88) die

---

1) Dieser mir etwas ungewöhnlich scheinende Aufwand hat wohl nur in der häufigen Bestimmung der verschiedenen Bildweiten und Horizonte, der Ungenauigkeit in der Horizontalwinkelmessung durch die Mattscheibe, der Neuheit der Arbeit und dergl. seine Erklärung.

Cassette eingeschoben und nach geöffnetem Cassettendeckel die eingelegte lichtempfindliche Platte an den in der Camera befindlichen Centimeterrahmen angedrückt werden kann, wodurch für jede Aufnahme immer genau dieselbe Brennweite resultirt

Ich habe seinerzeit bei meinen Arbeiten am Arlberg, wo mir bloss ein ausgeborgtes sehr primitives Photogrammeter (also ein Instrument ohne Fernrohr) zu Gebote stand, den Mangel eines Fernrohrs lebhaft empfunden und war genöthigt, immer auch noch ein geodätisches Instrument auf die Höhen

Fig. 88.

tragen zu lassen. Ich habe daher bei meinen späteren Arbeiten nur mehr meine Phototheodolite benutzt; andere legen bis heute auf das Fernrohr weniger oder gar keinen Werth; es mag deshalb nicht uninteressant sein, wenn ich aus einem Schreiben von Strele infolge einiger Anfragen wörtlich folgendes citire: „Bei dem in Verwendung gestandenen Instrumente ist der Mangel eines Fernrohrs besonders hervorzuheben. Die Winkelmessung mittels Einstellung auf die in die Mattscheibe eingeritzte Hauptgerade erscheint mir, namentlich wo es sich um lange Visuren handelt, doch viel ungenauer, als bei Zuhilfenahme eines Fernrohrs. Ein Fernrohr hätte ausser-

dem noch den Vortheil, dass man es zum Nivelliren verwenden kann, also dadurch unter Umständen die Mitnahme eines eigenen Nivellirinstrumentes ersparen könnte.[1]) Dass ein Instrument mit grösserer Bildweite im Allgemeinen bessere Resultate liefern wird und die Arbeit wesentlich erleichtert, ist wohl zweifellos. Von grosser Bedeutung ist auch eine Vorrichtung am Apparate, durch welche Cassettenfehler vermieden werden können, weil sich sehr häufig markante, zu Winkelmessungen geeignete Punkte, die auf den Photogrammen zweifellos wieder gefunden werden, nur schwer in genügender Anzahl finden lassen."

Viele der aufgenommenen und begehbaren Punkte waren auf Tachymetrirweite[2]) und ist in solchen Fällen, wie ich am Reichenstein selbst erfahren, ein distanzmessendes Fernrohr von grossem Werthe, eine Ansicht, der G. Strele ebenfalls beistimmt.



Ueber künstlerische Photographie.

Von F. Ritter von Staudenheim in Wien.

Um den grossen Anforderungen gerecht werden zu können, welche heute das Publikum an den Photographen stellt, muss derselbe schon ganz Aussergewöhnliches leisten.

Die Bilder von schönen Gegenden, Gruppen, Personen, ausgenommen die der Schauspieler und Tänzerinnen, ziehen nicht mehr recht, und da wir uns schmeicheln, Künstler sein zu wollen, so müssen wir auch Künstlerisches bieten.

Hierbei muss sich der Photograph zu Beginn seiner Arbeit über das im Bilde künstlerisch zu gestaltende Thema völlig im Klaren sein.

Es ist kein Zweifel, dass derjenige Photograph, welcher viele gute Bilder ansehen und studiren konnte, jedem Anderen bei der Behandlung der zu photographirenden Objecte voraus sein wird, doch darf man nicht vergessen, dass auch eine blosse Nachahmung eines Gemäldes durch die Photographie sehr schwer auszuführen sein wird. Verhältnissmässig leicht sind photographische Studien an der Meeresküste, wo Brandung, Sturm und Wogen sehr gute Motive für Bilder abgeben. Dagegen mangelt es dem Amateur-Photographen am Lande häufig an einem passenden Vorwurfe. — Es bleibt uns daher nichts übrig, um Künstlerisches zu schaffen, als wirkliche

1) Vergleiche diesbezüglich die gleichen Bemerkungen bei meinen eigenen Arbeiten.

2) Selbst einzelne Standpunkte rückten bis auf 20 m aneinander.

Kunstwerke nach Art des Genrebildes mit Benutzung lebender Modelle, welche geschickt zu posiren sind, zu componiren. Ist dies dann gut gelungen, so haben wir durch diese Arbeit beinahe ebenso viel geleistet, als der Künstler, der das Original schuf. Die meisten in der letzten Zeit ausgestellten Photographien sind ja doch nur mehr oder weniger gelungene Copien nach Gemälden tüchtiger Maler.

Hat man ein interessantes Bild vor sich, welches man als photographische Studie zu wiederholen wünscht, so sucht man vor allem Anderen eine ähnliche Landschaft oder Scenerie; die Personen, welche als Modell dienen sollen, sind schon leichter aufzubringen, die Placirung derselben und ihre Stellung ist aber sicher das Schwierigste, besonders wenn man es mit complicirteren Bildern zu thun hat.

Glücklicherweise ist die Geschmacksrichtung der Amateur-Photographen auch eine sehr verschiedene. Ein Kunst-Enthusiast, dem die sogenannte wohlthuende Unschärfe einer Photographie imponirt, verwirft deshalb eine in allen Theilen scharf durchgearbeitete Aufnahme, welche ebenso gut wie jene ein künstlerisches Motiv zum Vorwurf hatte.

Dass wir den Herren Amateuren diese neue Geschmacksrichtung in der Photographie zum Theil verdanken, ist kein Zweifel; dieselben sind oft in der Lage, Opfer zu bringen und beginnen Alles — natürlich ist auch ein Gelingen nicht ausgeschlossen — dadurch wurden auch die Fachmänner auf neue Bahnen gedrängt.

[Die Reproduction eines der sehr hübschen photographischen Genrebilder Herrn von Staudenheim's, welche derselbe mit viel Geschick und Kunstsinn gelegentlich der Militär-Manöver in Steiermark herstellte, ist den Illustrationstafeln dieses „Jahrbuchs" beigegeben. E.]



Das erste photographische Portrait.

Von Julius J. Sachse, Ehren-Mitglied der Historischen Gesellschaft Pennsylvania.

Die Frage „wem gebühret die Auszeichnung der Anfertigung des ersten menschlichen Portraits durch die Einwirkung des Lichtes?" ist von grosser Wichtigkeit für die Geschichte zur Photographie. Dieser Gegenstand hat in der letzten Zeit erneuertes Interesse in den wissenschaftlichen Kreisen der beiden Welttheile erregt. Allerdings ist kürzlich diese Frage durch Artikel in den Tages-Journalen in Europa

und Amerika verwirrt worden, da in den letzteren angegeben wurde: Herr Wilhelm Herschell in London habe das erste photographische Portrait (Daguerreotypie), welches Herr John W. Draper in New-York hergestellt habe, von der Universität New-York geliehen, um es nach der Ausstellung in Chicago zu senden. Wirklich war es dort ausgestellt und paradirte mit der Aufschrift „Dieses ist das erste Sonnenbild von einem menschlichen Antlitz, was man je bekommen hat“; ferner ist besagt, dass das Bild im Jahr 1840 angefertigt wurde.[1])

Thatsächlich verhält sich die Sache aber ganz anders. Es ist eine Thatsache, dass zu der Zeit wo dieser Versuch des Professor John W. Draper in New-York gelungen ist, die Portraitphotographie schon Monate lang in Philadelphia handelsmässig in Betrieb war.

Zu der Zeit der Bekanntmachung des Daguerre-Processes war die American Philosophical Society in Philadelphia die hervorragendste wissenschaftliche Organisation in Amerika und die neue Erfindung des Daguerre erregte natürlich viel Aufsehen unter den Mitgliedern. Joseph Saxton, ein Attaché des Münzamtes der Vereinigten Staaten, improvisirte sofort nach der ersten Beschreibung eine Camera aus einer Cigarrenschachtel und einem Brennglas, und machte einen Versuch aus einem Fenster des Münzgebäudes. Das Resultat, welches noch existirt, war ein Bild der Gebäude gegenüber der Strasse.

Sowie dieses gelungene Experiment in der Philosophischen Gesellschaft bekannt wurde, interessirte sich ein gewisser Dr. Paul Beck Goddard, Professor der Chemie der Universität Pennsylvania, hierfür. Fernere Experimente wurden nun mit improvisirten Apparaten gemacht. Es ergab sich aber bald, dass, um befriedigende Resultate zu erzielen, auch ein ordentlicher Apparat nöthig war. Zu diesem Zweck gingen die zwei gelehrten Forscher zu einem gewissen Robert Cornelius, einem Lampenmacher und Klempner in Philadelphia, und beschrieben ihm, was sie wünschten. Der letztere verfertigte nun von Blech eine Camera, Jodkasten und Merkurbadewanne nach Saxton und Goddard's Vorschrift, ferner versilberte er auch die kupfernen Platten für die zwei gelehrten Forscher. Cornelius verfertigte zur selben Zeit eine Duplicat-Camera für seinen eigenen Gebrauch, und lauschte die Manipulation von seinen zwei Kunden ab.

Sowie alles fertig war, nahm Cornelius seinen Apparat nach seinem Hause in der Chestnutstrasse und versuchte, wie

1) Vergl. weiter unten, sub. Rubrik „Geschichte“.

Saxton, einige Aufnahmen von einem oberen Fenster. Er gebrauchte eine Opernglaslinse als Objectiv, aber der Versuch misslang Ein paar Tage später, im November 1839, machte er einen andern Versuch, dieses Mal in dem Hofe hinter seinem Lampenladen. Er stellte die Camera auf einem Stuhle in hellem Sonnenscheine ein, nachdem er scharf eingestellt hatte und die jodirte Kupferplatte eingelegt war, nahm er den Deckel von der Linse und lief schnell vor die Camera und setzte sich auf den Stuhl, nach etwa fünf Minuten sprang er wieder auf und schloss die Linse. Nach Entwicklung der Platte erschien auf der Platte das Bild einer menschlichen Figur.

Der Lampenmacher hatte sein eigenes Bildniss aufgenommen, „das erste menschliche Portrait durch Einwirkung des Lichts“. Erstaunt über seinen Erfolg, machte er einen zweiten Versuch mit seinen zwei Kindern, das Resultat war ebenso.

Eine Copie des ersten Portraits ist hier beigefügt (siehe Illustrationstafeln); man bemerkt, dass die Figur nicht in der Mitte sitzt, was daher kommt, dass Cornelius in seiner Eile sich nicht ordentlich auf den Stuhl gesetzt hat.

Dieses Bild ist in der American Philosophical Society am 6. December 1839 vorgelegt worden und ist im Protocoll verzeichnet. Dass es dieses Bild war, was in jener Versammlung vorgezeigt wurde, ist bezeugt, erstens von Cornelius selber (gestorben am 10. August 1893 im Alter von 85 Jahren) und mehreren noch lebenden Zeugen, welche in der damaligen Versammlung anwesend waren.

Während dieser Zeit war der berühmte Dr. Paul Beck Goddard nicht müssig; er strebte nach einem Mittel, um den Process zu beschleunigen. Es währte nicht lange, so fand er, dass das Brom in Combination mit Jod ein Mittel bot, um die Belichtungszeit so zu verkürzen, dass das Portraitiren einer Person nicht mehr schwierig war. Früh im December gelang es ihm Momentaufnahmen von Gruppen im Freien zu machen (das Originalexemplar im Besitze des Schreibers) und in kurzer Zeit Photographien in einem Stubenraume herzustellen. Ehe noch das Jahr 1839 vorüber war, arbeiteten Cornelius und Goddard an der Errichtung eines Ateliers. Anfangs des Jahres 1840 (Februar) wurde wirklich eine „Daguerreotype Miniature Gallery“, an der N. E. Ecke der Achten Strasse und Lodge Alley in Philadelphia unter der Firma „Robert Cornelius“ eröffnet. Alle die Einrichtungen und chemischen Manipulationen geschahen unter Leitung des Dr. Goddard, obgleich sein Name nicht zum Vorschein kam.

Dieses, das erste Etablissement in der Welt, wo Photographie handelsmässig betrieben wurde, existirte Monate lang ehe Daguerre's Process anderwärts für Portraitaufnahmen angewendet wurde.

Der Erfolg des Lampenmachers aus Philadelphia, wodurch er jetzt in wissenschaftlichen Kreisen bekannt wurde, als der Verfertiger des ersten Portraits durch Daguerre's Process, war eins der merkwürdigsten Vorkommnisse, die sich hier und da zufällig ereignen, wo eine Person, die weder gelehrt noch wissenschaftlich gebildet ist, durch einen glücklichen Zufall ein Resultat erreichte, nach welchem Gelehrte schon lange vergeblich forschten und strebten. Ohne Zweifel gehört die grösste Ehre zur Vervollkommnung der Photographie (Daguerreotype) Dr. Paul Beck Goddard in Philadelphia, der der erste war, welcher Brom zur Verkürzung der Expositionszeit anwendete.

Es sind in Philadelphia noch eine Anzahl von Exemplaren alter Daguerreotypien des Cornelius und Goddard's vorhanden, als Zeugen ihrer Geschicklichkeit, und zwar ist bei denselben das Datum ihrer Herstellung ebenso ausser Zweifel, wie bei obigen Versuchen; es existiren mehrfache Beweise, dass sie mehrere Monate vor der Anfertigung aller anderen Portrait-Daguerreotypien angefertigt wurden.



Ueber Pigmentpapier für eingebrannte Emailbilder. — Kupferplatten für Heliogravure. — Fraismaschine. — Neue Glasraster für Autotypie.

Von Robert Talbot in Berlin.

Im Gegensatze zu der Amateur-Photographie, wo überall und zahlreich Neuheiten erscheinen, sind solche in der Reproductions-Photographie ziemlich selten. Wir glauben jedoch, dass manchem Leser das Nachfolgende von Interesse sein wird.

Einbrennbares Kohlepapier wurde vor kurzem von dem Chemigraphen Herrn Hans erfunden und der bekannten Fabrik für Kohlepapiere (den Autotype Works) zur Herstellung übertragen. Die Vorversuche waren sehr kostspielige und langwierige, doch ist es den gemeinsamen Anstrengungen gelungen, ein Papier herzustellen, welches allen Anforderungen genügt. Wie der Name sagt, lässt sich das Papier auf Glas, Porzellan, Majolika und ähnl. übertragen und darin einbrennen. Das Papier wird nach Art der bekannten Kohlepapiere herge-

stellt und die Behandlung ist genau dieselbe. Jedoch möchten wir darauf aufmerksam machen, dass das Papier in einer sehr schwachen Chromlösung, etwa 20 Theile doppeltchromsaures Kali auf 1000 Theile Wasser, lichtempfindlich gemacht werden muss. Dem Bade darf kein Ammoniak zugesetzt werden, auch darf es während des Lichtempfindlichmachens nicht in Bewegung sein.

Das Papier wird in den Farben schwarz, blau (sogen. zwiebelblau) und roth (sogen. röthel) hergestellt. Die Verwendung des Papieres ist eine vielfache, da es sich leicht auf die verschiedensten Gegenstände übertragen lässt und sich beinahe in jeder grösseren Stadt ein Einbrennofen befindet. Wir zweifeln nicht, dass das Papier auch in den Händen vieler Amateure ebenso gute Resultate geben wird wie in den unsern, und dazu beitragen, den Reiz des Photographirens zu erhöhen.

Kupferplatten. Alle Kupferätzer und -stecher wissen wie mangelhaft die jetzigen Kupferplatten sind, und wie gross die Anzahl ihrer Fehler ist, worunter wir als besonders unangenehm die Porosität und die Unebenheit nennen möchten. Auf Drängen vieler Aetzer und auch des Verfassers hat sich der bekannte Techniker Herr Berndt veranlasst gesehen, Kupferplatten in einer Qualität herzustellen, wie sie bisher kaum erreicht war. Herr Berndt hat mit einer Kupferhütte einen Abschluss für ein ganz besonders für unsere Zwecke brauchbares und daraufhin geprüftes Kupfer gemacht, welches er in seiner Werkstatt durch Specialmaschinen verarbeiten lässt, wodurch die Platten, was wir für die Hauptsache halten, vollständig plan und bis zum Hochglanz geschliffen werden. Einer unserer ersten Fachleute gab sein Urtheil dahin ab, dass er bisher so vollendete Platten noch nicht gesehen hat.

Die Platten werden für die Photogravüre ohne Facette geliefert zum Preise von 8 Mk. das Kilo. Für Kupferstecher wird eine ihren Ansprüchen dienende Qualität mit Facette gemacht.

Die Fraismaschine ist die andere Neuheit, erfunden von dem bekannten Chemigraphen Herrn Hans und nach seinen Anleitungen von Herrn Dahl gebaut. Die Abbildung zeigt die Maschine. Ihr Zweck ist, bei Metallätzungen die dritte tiefe Aetzung zu ersparen und bei Holzstöcken das sogen. Abholzen, was bis jetzt mit der Hand gemacht werden musste. Dies Ziel erreicht die Maschine dadurch, dass ein Bohrer von ganz besonderer Bauart durch vielfache Uebertragungen in eine sehr schnelle Umdrehung versetzt wird,

welcher auf Holz oder Metall gesetzt dieses fortnimmt. Ueber dem Bohrer befindet sich ein Griff vermittelst dessen man den

Fig. 89.

Bohrer leicht über die ganze Platte führen kann. Man kann auf diese Art mit dem Bohrer in die feinsten Winkel der

Clichés gehen, sowie auch jede Art von gebogenen, gebrochenen oder geraden Linien mit Leichtigkeit verfolgen. Wir glauben, dass diese Maschine für die Aetzer und Xylographen eine nicht unbedeutende Zukunft hat, da sie ihnen ein gut Theil ihrer Arbeit erspart und viel Zeit gewinnen lässt.

Ausserdem lässt sich die Maschine noch sehr gut zum Eingraviren von Zeichnungen auf gebogenen oder geraden Metallflächen verwenden. Das Eingraviren geht mit der Maschine ganz bedeutend schneller und sicherer vor sich als nach der jetzigen Methode mit der Hand.

Der Preis der Maschine ist 625 Mk. Sie ist sowohl für Fuss- wie Dampfbetrieb eingerichtet und genügt in letzterem Falle eine halbe oder eine ganze Pferdekraft vollständig.

Meisenbach's Glasraster. Es dürfte in weiten Kreisen interessiren, dass die Firma Meisenbach, Riffarth & Co. in München ihre berühmten Glasraster jetzt in allen Formen in den Handel bringt. Die Rasterplatten sind mit tiefschwarzen auf Spiegelglas gezogenen Linien in denkbar tadellosester Ausführung hergestellt. Der Strich ist absolut gleichmässig, glasklar und selbst unter der Lupe haarscharf. Die Platten werden in allen Grössen hergestellt mit vier, fünf, sechs und mehr Linien auf den Millimeter. Es empfehlen sich besonders vier Linien auf den Millimeter, weil die Platten im Tubus gegen das Licht vor einer Mattscheibe aufgestellt durch photographische Aufnahme nach Belieben verkleinert werden können und so die Möglichkeit gewähren, Liniaturen und Netze jeder Feinheit zu erzeugen. Ebenso empfiehlt es sich, die durchsichtige und die schwarze Linie von annähernd gleicher Breite zu nehmen, da die Stärke der Linie für die Arbeitsnegative in der Reproduction durch längere oder kürzere Belichtung geregelt werden kann. Der Preis ist auf 35 Pfg. das Quadratcentimeter festgesetzt.



Ueber Photogravure und Heliotypie.

Von C. Fleck, Lehrer für Reproductionstechnik in W. Cronenberg's pract. Lehr-Anstalt in Schloss Grönenbach.

Photogravure, auch Heliogravure genannt, und Heliotypie sind Kupferätzungen. Während das Aetzen von Photogravuren für die Kupferdruckpresse cultivirt wird, sind die Heliotypien der billiger arbeitenden Buchdruckpresse dienlich. Es erhellt daraus, dass die Photogravure eine Chalkographie, eine Platte

ist, in der das Bild seinen Zwecken entsprechend tief eingeätzt wird; die Heliotypie aber eine Hochätzung vorstellt. Das Princip der Photogravure ist folgendes: Von einem Negativ wird am besten mittels des Kohlendrucks ein Diapositiv hergestellt, unter welchem Photogravure-Aetzpapier copirt, und dasselbe auf eine mit Asphaltstaubkorn versehene Kupferplatte überführt wird, worauf dann das Aetzen der Kupferplatte in vier Eisenchloridbädern nach der Kličmethode erfolgt. Für das richtige Gelingen einer Halbtontiefdruckplatte ist es unumgänglich nothwendig, den Kohledruck sicher zu kennen.

1. Das Sensibilisiren des Papieres.

Das Sensibilisiren oder Lichtempfindlichmachen des Aetzpapieres geschieht durch Eintauchen desselben in eine $2^1/_2$—3 proc. kalte Auflösung von doppeltchromsaurem Kali Das Papier verbleibt in diesem Chrombade bis es geschmeidig wird. Wenn dieser Fall eingetreten, nimmt man es aus dem Bade, lässt es abtropfen und quetscht es auf eine geputzte und talcumirte Glasplatte und trocknet es in einem dunklen, trockenem Raume. Das Trocknen erfordert circa 12 Stunden. Ein ganz geringes Mass von Feuchtigkeit ist dem Papier beim Copiren nur förderlich, da es sich contacter an das Diapositiv anschmiegt. Das Papier hält sich nur zwei Tage in prima Güte.

2. Das Copiren

ist eine Erfahrungssache und geschieht theils mit Hilfe des Dr. Vogel'schen Photometers, theils aber auch nach der Zeit. Es soll nur im Schatten vorgenommen werden, um ein zu rasches oder zu starkes Härten der Chromgelatine zu vermeiden. Ob eine Copie richtig exponirt wurde, erkennt man, wenn die Details in den Schatten nur schwach sichtbar sind. Die Copie wird in warmem Wasser durch Schwenken der Schale entwickelt, nachdem sie vorher auf die gekörnte und mit $1^1/_2$ proc. Cyankaliumlösung desoxydirte Kupferplatte aufgequetscht wurde.

3. Beim Entwickeln

muss sich die Copie als durchaus blasenfrei erweisen. Die Blasen sind Präparationsfehler bei Herstellung des Papieres und lassen beim Aetzen kein Eisenchlorid durchdringen. Wenn die Copie rein auf der Kupferplatte steht, ist das Entwickeln als beendet zu betrachten und wird die Copie mit reinem Wasser nachgespült. In einem Alcohol- oder Tanninbade härtet man das Gelatinerelief und stellt es hernach zum Trocknen auf den Plattenbock.

4. Das Körnen der Platten.

Die zur Photogravure zu verwendenden Kupferplatten müssen eigens für diesen Process hergestellt sein. Hauptbedingungen sind möglichste Ebenheit der Platte und hohe Politur. Behufs Körnen der Platten legt man dieselben auf den im Staubkasten befindlichen Rost. Der Staubkasten ist ein $1^1/_2$—2 m hoher und 80 cm—1 m breiter und tiefer Kasten, in welchen feiner Asphaltstaub geschüttet wird, der dann durch eine Rotirvorrichtung, welche durch das an der Aussenseite des Kastens befindliche Schwungrad in Bewegung gesetzt, in die Höhe geschleudert wird. Mit einer Spirituslampe schmilzt man den auf der Platte befindlichen Staub an und quetscht dann auf die erkaltete Platte die Copie auf.

5. Das Aetzen der Platte.

Die Kupferplatte mit dem Bilde wird mit Lederlack umrändert und die Rückseite bestrichen. Auf eine Schnurschleife gelegt, oder mit dem Plattenheber befestigt, wandert die Platte durch die vier Eisenchloridbäder von 40, 37, 33 und 30 Grad Beaumé. Im ersten Bad (40 Grad Bé.) ätzen die am Positiv dunkelsten Stellen, welche auf der Kupferplatte am hellsten erscheinen, da in diesen Partien das Kupfer am dünnsten mit der Gelatineschicht überzogen ist. In den Bädern von 37 Grad und 33 Grad werden die Halbtöne geätzt und im vierten Bad (30 Grad Bé.) die hohen Lichter. Die höchsten Lichter dürfen nicht mehr angeätzt werden, da sonst beim Abdruck von einer solchen Platte ein Bild von russigem Aussehen resultirt.

Nach dem Aetzen kommt die Platte in concentrirte Sodalösung, die sofort den Aetzprocess hemmt. Vom Asphaltstaub und Lederlack gereinigt, desoxydirt und mit Tripel polirt, ist die Platte druckreif.

Die Heliotypie von Prof. Dr. Röse in Berlin im Jahre 1887 zuerst hergestellt und beschrieben (Prof. Dr. Eder's Jahrbuch), beruht auf dem gleichen Principe wie die Photogravure, nur mit dem Unterschiede, dass hier das Aetzpapier unter einem Negative copirt wird, die Herstellung eines Diapositives in Wegfall kommt und beim Aetzen die höchsten Lichter geätzt werden müssen. Das Sensitiren des Papieres, das Copiren und Entwickeln ist hier dem Heliogravureverfahren analog. Auch die Aetzbäder sind die gleichbleibenden. Im ersten Bad (40 Grad Bé.) aber ätzen entgegengesetzt der Photogravure zuerst die höchsten Lichter und im letzten Bade (30 Grad Bé.) die tiefsten Schatten. Ein Nachätzen der Helio-

typien ist nicht zulässig, weil dadurch das feine Korn, das die Vermittlung der Halbtöne zu den Lichtern bildet, zerstört wird, was dem Bilde ein unruhiges Aussehen verleiht. Dieses Nachätzen, das den ganzen Charakter des Bildes verwirkt, mag denn auch der Grund sein, weshalb die Heliotypie bis jetzt noch nicht in die Praxis eingeführt wurde. Vielleicht gelingt es der hiesigen Lehranstalt und ihrem würdigen Leiter durch Heliotypbeilagen in diversen Fachschriften die Praxis um eine schöne, graphische Neuerung zu bereichern, die, wenn der Naturfarbendruck einmal vervollkommnet dasteht, diesem gewiss von besserem Nutzen wäre als die Autotypie in Netzmanier.



Ein einfaches Tonfixirbad.

Von E. Valenta in Wien.

Auf die gegenwärtig allgemein gebräuchlichen Tonfixirbäder habe ich in früheren Mittheilungen[1]) in Bezug auf Zusammensetzung derselben und die Art der chemischen Wirkung der einzelnen Bestandtheile hingewiesen. Von Deutschland aus gelangen Tonfixirpatronen in den Handel, dieselben enthalten keine Rhodanverbindungen, bestehen nur aus Bleinitrat, Fixirnatron und Chlorgold etc. und erfreuen sich grosser Beliebtheit. Da Tonfixirbäder, welche nur diese drei Bestandtheile enthalten, in der That die einfachsten und dabei gute Tonungen gebenden derartigen Bäder sind, stellte ich Versuche über die günstigsten Verhältnisse der Bestandtheile derselben, welche mit den meisten Handelssorten von Chlorsilber-Emulsionspapieren hübsche Töne geben, an.

Das günstigste Durchschnittsverhältniss ist durch folgende Vorschrift zum Ausdruck gebracht:

Man löst in 1000 Th. destillirtem Wasser:

Bleinitrat	10 Th.
Fixirnatron	200 „

und fügt vor dem Gebrauche

Chlorgold-Lösung (1:100)	50 Th.

hinzu.

Das Bad ist nach der Herstellung sofort verwendbar, jedoch ist zu bemerken, dass die ersten Copien weniger hübsch tonen, weshalb es gut ist, zuerst ein oder zwei Ausschuss-

1) Siehe Eder's Jahrb. f. Photogr. f. 1893, Bd 7, Seite 459.

bilder darin auszufixiren, bevor man eine grössere Auflage von Copien tont. Wenn das Bad infolge starker Ausnützung anfängt, langsamer zu arbeiten und den Copien zweifarbige Töne gibt, so ist es am besten, man nimmt ein neues Bad, was bei der Einfachheit der Herstellung und guten Haltbarkeit der ersten Lösung mit keinen Unbequemlichkeiten verbunden ist.

Der von Herrn Gaedicke (s. dieses Jahrbuch, S. 7) empfohlene Borsäure-Zusatz bewirkt ein rascheres Tonen; jedoch ist der Säure-Zusatz für die meisten Colloïdinpapiere überflüssig; jedenfalls zersetzt sich das Fixirnatron bei Gegenwart von Borsäure rascher und es kann früher eine Schwefeltonung eintreten, als ohne diesen Zusatz.

Die Einfachheit der Herstellung und Billigkeit des oben erwähnten Bades dürfte es mit sich bringen, dass der grosse Missbrauch, der mit übermässig ausgenützten alten Tonfixirbädern getrieben wird und der meistens das rasche Vergilben der Bilder (von den Amerikanern sehr treffend als „Yellow Jac“ bezeichnet) zur Folge hat, wenigstens zum Theile vermindert wird. Wenn auch bei Verwendung dieses Tonfixirbades die gefürchtete Schwefeltonung nicht ausgeschlossen erscheint, so wird sie doch bei Verwendung von frischen Bädern voraussichtlich nicht in störendem Grade Einfluss auf die Bilder nehmen.



Verfahren zur Herstellung übertragbarer und einbrennbarer Drucke.

Von Franz Haberditzl in Wien.

Bisher war es üblich, die zum Uebertragen (Abziehen) bestimmten Bilder auf Papier zu drucken, welches auf der zu bedruckenden Seite mit einer Schicht in Wasser leicht löslicher Substanz wie Gummi, Gelatine, Kleister, Quittenkernschleim etc. überzogen war.

Würden solche Bilder mittels Steindruck hergestellt, so müsste der Drucker den zum Einwalzen mit Farbe befeuchteten Stein erst vollkommen trocken fächeln, bevor er das Papier auflegte, um so dessen Ankleben an den Stein zu vermeiden. Diente aber als Druckplatte eine Lichtdruckplatte oder andere feuchte, klebrige Druckplatte, so war das Drucken mit solchem Papier fast unmöglich. Um nun das zeitraubende Trocknen der Steine überflüssig zu machen und das Drucken von klebrigen mit Gelatinechromat abgezogenen Platten zu ermöglichen, überziehe ich das mit der wasserlöslichen und

klebrigen Substanz bestrichene Druckpapier mit 2 procentigem Rohcollodium.

Was die Herstellung solcher photographischer Bilder betrifft, welche auf keramische Objecte übertragen und dann eingebrannt werden sollen, so pflegte man bisher sie mit Emailfarbe zu drucken, welche der Lichtdruck- oder Federdruckfarbe ähnlich angerieben war. Dabei ergaben sich mehrere Uebelstände, einerseits war es nämlich nicht möglich, der mit ätherischen Oelen oder Firniss abgeriebenen Emailfarbe die Eigenschaften der gewöhnlichen Druckfarbe zu geben, und andererseits kam es auch sehr oft vor, dass die Emailfarbe die mit Gelatinechromat überzogene Druckplatte gänzlich unbrauchbar machte.

Beide Uebelstände vermeide ich gänzlich, indem ich bei Benutzung des vorstehend besprochenen mit Collodium überzogenen Papieres mit gewöhnlicher Lichtdruckfarbe drucke und den feuchten Druck dann mit der betreffenden Emailfarbe einstaube.

Durch Einlegen des gedruckten Papieres in Wasser löst man das bildtragende Collodiumhäutchen vom Papiere los, hängt dasselbe hierauf mit einem anderen Papier auf und legt es mit der Collodiumschicht zu unterst auf den Gegenstand oder das keramische Object auf, welches vortheilhaft zuvor mit Quittenkernschleim bestrichen worden.

Das Bild wird, nachdem es trocken ist, mit einem Flussmittel überstrichen und gebrannt.

Wenn das Bild eingebrannt wird, verbrennt die entsprechend gewählte Lichtdruckfarbe, welche als Klebemittel für die pulverförmige Schmelzfarbe (Metalloxyd) gedient hat.

Aus dem Gesagten ist klar, dass man nach dem beschriebenen Verfahren das anzubringende Bild auf verschiedene Objecte in verschiedenen Farben zur Ausführung bringen kann, wofür beim Drucken mit angeriebenen keramischen Farben für jede Farbe eine Extra-Walze nöthig ist. Durch sehr vorsichtiges Aufstauben verschiedener Schmelzfarben kann man selbst mehrfarbige Bilder erzielen. Ist das Bild nicht zum Einbrennen bestimmt, so entfällt natürlich das Einstauben mit Schmelzfarben.

Endlich ist noch zu bemerken, dass das neue Verfahren auch viel öconomischer ist, als die bisher bekannten, bei welchem das Sättigen der Walze so viel Farbe absorbirt, dass man theure Farben gar nicht in Anwendung bringen konnte; und doch sind es gerade die theueren Gold- und Platinfarben, wie

Iridiumoxyd und Cassius-Goldpurpur, welche allein wahrhaft befriedigende Resultate ergeben.

Auf dieses Verfahren nahm ich ein österreichisches Privilegium.

Neu und Gegenstand des Privilegiums ist:

1. Druckpapier für zu übertragende Bilder, bei welchen auf der zu bedruckenden Seite über einem Anstriche von wasserlöslicher Substanz, wie Gummi, Gelatine, Kleister, Quittenkernschleim etc., eine Collodiumschicht angebracht ist.

2. Die Herstellung von übertragbaren Lichtdruckbildern in Emailfarben auf dem unter 1. angegebenen Papiere in der Weise, dass man das Bild zuerst in gewöhnlicher Stein-, Feder- oder Lichtdruckfarbe druckt und dann mit pulverförmiger Emailfarbe einstaubt.



Neue Reisekerzenlaterne.

Von Dr. R. Krügener, Bockenheim.

Diese gesetzlich geschützte, leichte und practische Laterne für die Reise hat folgende Vorzüge:

1. Die Laterne passt ohne Weiteres auf alle Sorten Stearinkerzen, die man im In- und Auslande in den Gasthöfen findet und ist dieselbe ohne jede Vorbereitung auf die Kerze aufzustecken, wobei letztere in dem sie tragenden Leuchter verbleibt.

2. Die Kerze selbst wird nicht heiss, da sie nur wenig in die Laterne hineinragt, weshalb ein Abschmelzen nicht eintreten kann.

3. Die Laterne ist ganz zusammenlegbar und wird in einer flachen Schachtel aufbewahrt. In wenigen Secunden ist sie zusammengesetzt und hat dann ein so grosses Volumen, dass das Licht stundenlang brennen kann, ohne die Wände wesentlich zu erhitzen.

4. Die Laterne hat keinerlei Scharniere oder Mechanismus, sondern besteht aus sechs einfach zusammensteckbaren Theilen; infolge dessen bleibt sie stets in Ordnung.

5. Die Laterne hat eine geprüfte Rubinscheibe. Sie leuchtet sehr hell, da die Scheibe 10 : 15 cm gross ist, so dass man dabei arbeiten und namentlich gut entwickeln kann. Sie brennt stundenlang ungestört und ruhig, so lange die Kerze hält, welche bis auf ein ganz kurzes Endchen verbraucht werden kann.

Die nachstehende Abbildung veranschaulicht die Einrichtung und das Aussehen der Laterne und es soll die Art der Zusammenstellung in Folgendem noch näher beschrieben werden.

Die Laterne enthält eine runde Tülle, welche zuerst auf die Kerze gesteckt wird. Diese Tülle enthält verschiedene eingesteckte Röhren, welche in der Tülle stecken bleiben, wenn die Kerze sehr dünn ist; ist die letztere dagegen dicker, so werden so viele von den Röhren herausgenommen, bis die Tülle leicht auf die Kerze passt. In keinem Falle darf sich dieselbe klemmen, sonst würde die Laterne nicht nachrutschen können. Nun setze man die Laterne derart zusammen, dass die beiden gleichen Seitentheile an der Schmalseite des Untersatzes eingesteckt werden, dann schiebe man die Rubinscheibe und die Blechwand von oben ein und zuletzt wird der Deckel aufgesteckt. Auf die brennende Kerze wird nun die Laterne, die man unten anfasst, aufgesetzt. Ist man mit dem Arbeiten fertig, so hebe man zunächst die Laterne, unten anfassend, ab und stelle sie auf den Tisch. Man hat dann wieder gewöhnliches Licht zur Verfügung.

Fig. 90.

Die Reisekerzenlaterne wird auch als Stofflaterne geliefert, welche zusammenfaltbar und, da an Stelle der Glasscheibe für alle vier Seiten Rubinstoff zur Anwendung gelangt, unzerbrechlich ist. In dieser Ausstattung wird die Laterne wie folgt gehandhabt.

Nachdem die Tülle auf die Kerze gesteckt ist, setzt man das Untertheil auf die Tülle, das Obertheil auf das auseinandergefaltete Gehäuse und dieses dann schliesslich auf das Untertheil. Da das Ober- und Untertheil leicht, ohne zu klemmen, auf das Gehäuse passt, so ist das Aufsetzen auf das schon auf der Kerze stehende Untertheil eine leichte Sache. Vorher zünde man die Kerze an. Will man die Kerze auslöschen oder man braucht das rothe Licht nicht mehr, so hebe man das Gehäuse ab.

Die Wirkung der Farben auf Bromsilber-Gelatineplatten.

Von Dr. O. Lohse in Potsdam.

Es ist bekanntlich für die Herstellung achromatischer Objective von äusserster Wichtigkeit, die Stärke der Einwirkung zu kennen, welche die verschiedenen Farben des Sonnenlichtes auf das menschliche Auge ausüben, denn danach ist zu bemessen, welche Strahlen die beste Vereinigung durch das Objectiv, sei es nun im Fernrohr oder Mikroskop, erhalten müssen. Schon Fraunhofer hatte dies anerkannt und bestimmte photometrisch die Intensitäten der Spectralfarben.

Die photographische Platte zeigt nun, wie wir wissen, eine ganz andere Empfindlichkeit als das Auge, und es stellt sich die Nothwendigkeit heraus, die photometrische Bestimmung von Fraunhofer um eine photographische (sensitometrische) zu erweitern.

Um dieser Forderung zu genügen beschränkte man sich bisher darauf, das Sonnenspectrum zu photographiren und mit dem Auge die Grenzen und das Maximum der Wirkung abzuschätzen. Es entstanden auf diese Weise jene, aus photographischen Lehrbüchern wohlbekannten Curven, welche zur Herleitung von brauchbaren Zahlenwerthen nicht benutzt werden können.

Nichtsdestoweniger hat sich die photographische Optik damit, ja selbst noch mit weit primitiveren Voraussetzungen beholfen. Dies hängt damit zusammen, dass auch die Brechungsverhältnisse der Glasarten nur soweit mit Genauigkeit festgestellt werden konnten, als die Lichtempfindlichkeit des menschlichen Auges reicht, also bis in die Gegend der Fraunhofer'schen Linie *G*. Daselbst liegt nun zwar für gewöhnlich das Maximum der photographischen Wirkung, aber sie erstreckt sich mit bemerkenswerther Stärke noch viel weiter nach dem Ultraviolett hin.

Wenn nun auch die Leistungen der photographischen Optik nicht hinter berechtigten Anforderungen zurückgeblieben sind, so ist doch zu erwarten, dass bei einer genaueren Berücksichtigung der Farbenempfindlichkeit der Gelatineplatten die Schärfe der Bilder noch weiter getrieben werden kann, ganz besonders in den Fällen, wo es angeht die rothen, gelben und grünen Strahlen ganz ausser Acht zu lassen, z. B. bei photographisch astronomischen Arbeiten.

Verfasser hat nun mit Rücksicht auf obige Darlegungen eine sensitometrische Bestimmung der Farbenwerthe des Sonnen-

spectrums, wie es sich auf gewöhnlichen Bromsilber-Gelatineplatten darstellt, vorgenommen und wird weiter unten die gewonnenen Zahlen zusammenstellen.

Die Aufgabe ist lösbar unter Anerkennung des Gesetzes, dass die Belichtungszeiten umgekehrt proportional den Lichtstärken sind, oder mit anderen Worten, dass gleiche Producte aus Belichtungszeit und Lichtstärke, innerhalb gewisser Grenzen, auch gleiche Wirkungen auf eine photographische Platte ausüben. Es bedarf nur der Herstellung einer geeigneten Scala mit bekannten Intervallen, welche als Massstab bei der Vergleichung der Lichtwirkungen dient. Einigermassen störend sind hierbei die Fraunhofer'schen Linien, welche als helle Zwischenräume auf den Negativen des Sonnenspectrums wahrgenommen werden, dieselben bieten aber auf der andern Seite den Vortheil, die sensitometrischen Vergleichungen an hinreichend gekennzeichneten Stellen des Spectrums ausführen zu können.

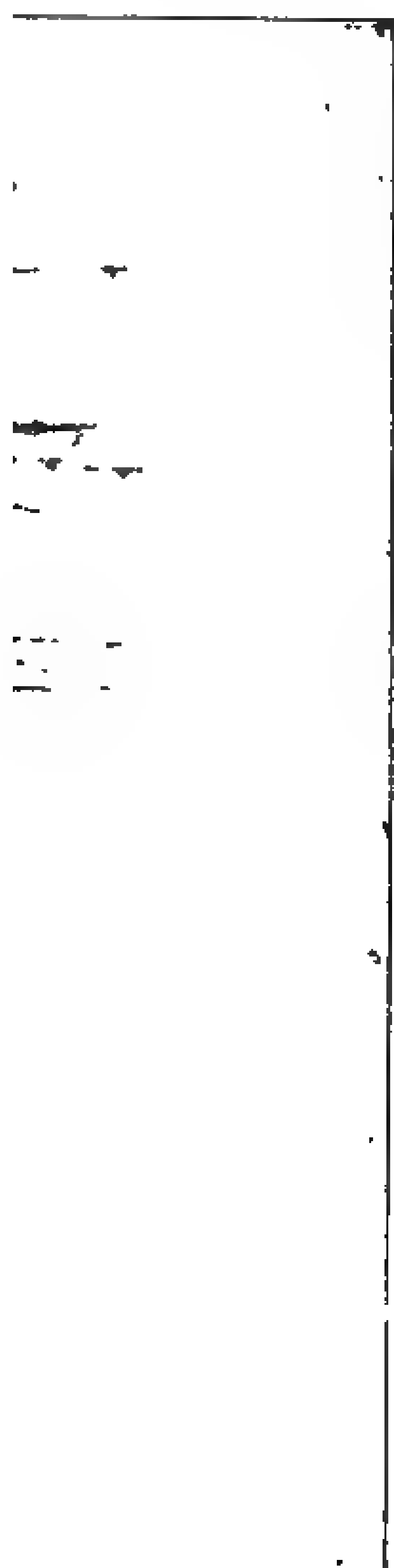
Werden die Wellenlängen als Abscissen, die erhaltenen Intensitätswerthe als Ordinaten aufgetragen, so entsteht dann eine Curve, welche ein wahrheitsgetreues Abbild der chemischen Wirkung des Lichtes ist.

Die folgenden Zahlen sind Mittelwerthe aus einigen von mir in der angedeuteten Weise ausgeführten sensitometrischen Bestimmungen, nach Wellenlängen (λ) geordnet.

λ	Int.
F	
470	1,3
452	3,1
438	4,4
G	
430	5,8
423	4,2
414	4,2
h	
406	3,8
403	3,9
395 *H*	2,6
389	1,9
383	1,8
376	1,7
372	1,2
369	0,6



Probe-Illustrationen aus der „**Photographischen Ru**



Jährlich 12 Hefte mit vielen Textabbildungen und mindestens 24 **Kunstbeil**

au", Zeitschrift für Freunde der Photographie.

– Preis pro Heft 1 Mk. — Probehefte gratis und franko.



Jodstärkekleister.

Von P. Hanneke in Berlin.

Bei aufgezogenen Photographien tritt häufig der Uebelstand auf, dass jene im Laufe der Zeit vergilben und störende Flecke zeigen, so dass allmählich die Bilder vollständig zerstört werden. Die Ursache der geringen Haltbarkeit der Copien ist erstens in der Unreinheit des Cartons zu suchen, namentlich hat sich dies bei sehr vielen schwarzen Carton-Qualitäten des Handels gezeigt; einen zweiten Grund der Vergilbung kann ferner die Unreinigkeit der photographischen Bilder selbst bilden, nämlich wenn diese nach der Fixirung nicht lange genug ausgewaschen worden sind oder wenn selbige ungenügend fixirt worden sind. Um dem Auftreten der Vergilbung und Fleckenbildung aus angegebenen Gründen vorzubeugen, hat Herr Professor Dr. H. W. Vogel die Anwendung eines Jodstärkekleisters empfohlen.

Die günstige Wirkung des Jodstärkekleisters ist von Herrn Belitzki-Nordhausen angezweifelt worden und sind diesbezüglich längere Aufsätze (siehe Deutsche Photographen-Zeitung Nr. 17 und 44) veröffentlicht worden.[1]) Unter anderen wirft Herr Belitzki zunächst die Frage auf: „Wie viel Jod ist nöthig? wird es auch hinreichen, um den schädlichen Stoff zu zerstören oder wird vielleicht gar Jod übrig sein, welches dann in kürzester Zeit das Bild angreifen muss?“ — Herr Professor Vogel hat sich seiner Zeit zur Lösung dieser Frage von verschiedenen Photographen und Cartonfabrikanten Untersuchungsmaterial verschafft und die Menge von Fixirnatron bestimmt, welche im Allgemeinen sich in schlecht gewaschenen Photographien vorfindet. Jene ist nun gerade nicht sehr gross, aber doch oft genügend, um die sehr geringe Menge Silber, welche sich im Bilde befindet, in Schwefelsilber überzuführen und dadurch die Erscheinung des Gelbwerdens hervorzurufen; 0,086 g Fixirnatronrückstand per Bogen reichen schon hin, um das photographische Bild, so weit es aus Silber besteht, zu zerstören. — Behufs Prüfung des Vogel'schen Jodstärkekleisters hat man demnach nur den einfachen Versuch anzustellen, ein gut gewaschenes Bild mit oben erwähnter Fixirnatronmenge zu tränken, zu trocknen und sich zu überzeugen, ob der Jodstärkekleister diese Menge uz zerstören vermag. Auf solche Experimente ist jedoch nicht eingegangen worden, Herr Belitzki hat sich mit Versuchen ganz anderer Richtung beschäftigt; er stellte nämlich concentrirte Lösungen von Jodnatrium 1,50 : 20, Fixirnatron 2,48 : 20, eine ebensolche mit

1) Vergl. auch dieses Jahrbuch, Seite 240.

Jod gesättigte und ferner eine von tetrathionsaurem Natron 1,35 : 20 her. Mit diesen concentrirten Lösungen wurden ungetonte Bilder betupft, was zur Folge hatte, dass diese starken Lösungen die Bilder nach und nach angriffen. Diese Versuche mit concentrirten Lösungen beweisen gegen Vogel's Versuche mit äusserst verdünnten Lösungen nicht das mindeste. Ebenso könnte man den Blutlaugensalzabschwächer angreifen, indem man statt einer verdünnten Lösung desselben eine concentrirte nimmt und dann nachweist, dass sie das Bild zerstöre; ein weiteres Beispiel wäre, wenn man das chromsaure Kali für Anilindruck statt in verdünnter in concentrirter Schwefelsäure löst und dann klagt, dass sie das Papier sofort angreife und verkohle. Man muss sich an die Verhältnisse halten, wie sie in den einzelnen Fällen zweckdienlich sind. — Concentrirte Lösungen, wie sie Herr Belitzki in seinen Experimenten verwendet, kommen bei Vogel's Recept gar nicht in Betracht, denn Fixirnatronlösungen 1 : 8 könnten nur bei Bildern vorkommen, wo man das Waschen ganz unterlassen hat, und solche Fahrlässigkeit wird sich wohl niemand zu schulden kommen lassen.

Eine besondere Beweisführung, dass verdünnte Lösungen anders wirken als concentrirte, ist wohl kaum erforderlich, denn dieses ist eine feststehende Thatsache in der Chemie, für welche sich Hunderte von Beispielen anführen lassen; ich will nur aus Herrn Belitzki's eigenen Versuchen für diese Regel ein Beispiel erwähnen, nämlich dass bei seiner concentrirten Lösung von Jod in unterschwefligsaurem Natron sich Schwefel in grossen Mengen ausgeschieden hat, nimmt man aber verdünnte Lösungen von Jod 1 : 100 und Lösungen von Fixirnatron 1 : 100, so scheidet sich keine Spur von Schwefel aus, selbst nach mehrtägigem Stehen nicht, auch nicht beim Kochen.

An anderer Stelle (Nr. 44 der Deutschen Photographen-Zeitung) sagt nun Herr Belitzki, dass Jodstärkekleister nach seinen Versuchen nicht merkbar schade und damit aufgeklebte Bilder sich gut gehalten haben, aber auch ältere Klebemittel hätten haltbare Bilder geliefert. Letzteres ist nun doch kein Einwand gegen das neue Klebemittel. Herr Belitzki gibt ferner selbst zu, dass concentrirte Lösungen des von ihm beanstandeten tetrathionsauren Natrons (entsteht durch Jod aus Fixirnatron) erst nach mehreren Monaten das Bild angegriffen haben, das unterschwefligsaure Natron dagegen in kurzer Zeit. Diese Versuche zeigen klar, dass das tetrathionsaure Natron doch erheblich weniger nachtheilig wirkt (selbst in concentrirten Lösungen) als Fixirnatron, und dass daher die Umwandlung

desselben in tetrathionsaures Natron eine entschiedene Besserung hervorbringt; vollends ist dies der Fall, wenn es in verdünntem Zustande oder in kleinen Mengen zur Wirkung kommt. — Im übrigen hat Professor Dr. H. W. Vogel nicht entfernt daran gedacht, leichtfertige Behandlung der Bilder beim Waschen zu empfehlen. Cartons enthalten jedoch öfter Spuren geschwefelter Substanzen; durch Waschen würden die Cartons unansehnlich werden, und ist daher für solche Zwecke Jodstärkekleister als Zerstörungsmittel geschwefelter Substanzen nur zu empfehlen.



Mein Antheil am Verfahren zur Herstellung von Kohlebildern.

Von J. W. Swan in London.

Es war zu Beginn des Jahrzehnts 1860—70, in der Zeit des Aufschwungs der in der Verbreitung des Visitenkarten-Formats; sowohl in England wie in Frankreich hatte der Hof sich herbeigelassen, zu photographischen Aufnahmen zu sitzen, und damit den Ton angegeben; in dem Masse aber, wie damals die Photographie populär wurde, verbreitete sich auch die Kenntniss der Thatsache, dass die Photographien dem Verbleichen unterworfen waren, und es entstand deshalb das Verlangen nach einem Mittel dagegen.

Auf diesem Gebiete der Forschung waren eine ganze Reihe von Männern thätig. So hatten Pretsch und Talbot der Welt Kenntniss von ihren Verfahren zum heliographischen Graviren gegeben, die auf den früheren Erfindungen von Ponton und Poitevin beruhten; diese Methoden lieferten zweifellos haltbare Bilder, aber diese waren keine Photographien mehr, sondern auf mechanischem Wege gewonnene Drucke von Platten, die mit Hilfe der Photographie hergestellt waren.

Weiter waren Versuche gemacht worden, um wirkliche Halbton-Photographien in Kohledruck herzustellen; mit solchen Versuchen sind die Namen von Pouncy, Burnett, Blair und Fargier ruhmvoll verknüpft.

Jedoch sage ich wohl nicht zu viel, wenn ich behaupte, dass bis zu der Zeit, wo ich mich an die Lösung des Problems heranmachte, ein wirklich im Grossen practisch verwendbares Verfahren zur Herstellung einer wirklichen Photographie in Farbstoffen noch nicht ausfindig gemacht und veröffentlicht war. So lag die Sache bis zum Jahre 1864. Um diese Zeit stellte ich Versuche an, die ich unter dem Gesichtspunkte

unternommen hatte, um Intaglio-Platten auf photographischem Wege zu erzielen, wie ich denn von Jugend an stets für Druckverfahren jeglicher Art ganz besonderes Interesse gehabt hatte.

Schon Jahre zuvor, in der That früher als Burnett seine Mittheilungen vor der Londoner photographischen Gesellschaft machte, hatte ich theoretisch das Hauptprincip erfasst und Versuche gemacht, um es practisch durchzuführen, nämlich dass, um die Abstufung des Schattens durch Processe zu sichern, welche von der erhärtenden Wirkung eines Gemisches von Gelatine mit doppeltchromsaurem Kali abhängen, es nothwendig sei, die lösliche Substanz auf der Seite wegzuwaschen, welche entgegengesetzt zu der unter dem Negativ dem Licht exponirten Seite liegt.

Bei diesen Gravirungsversuchen verwendete ich ein Gemisch von Gelatine und doppeltchromsaurem Kali, welches stark mit Pigment gefärbt war, um auf diese Weise die Tiefe, bis zu welcher das Licht eindrang, einzuschränken und so den Grad des Reliefs zu erhalten, den ich brauchte; um die Löslichkeit zu erhöhen, setzte ich auch noch Zucker zu.

Die Bilder, welche ich auf diese Weise erzielte, waren, in ihrer Eigenschaft als Bilder, ohne Rücksicht auf den Reliefeffect betrachtet, so schön, dass sie mich aufs Neue auf den Gedanken brachten, ob es nicht möglich sein sollte, die ganze Zartheit der Schattenabstufung, wie sie in ihnen zu Tage trat, auch bei der Uebertragung auf Papier aufrecht zu erhalten.

Meine ersten Bilder, die zugleich auch einige der schönsten, die ich überhaupt erzielt habe, waren, wurden auf einem Häutchen aus gefärbter Gelatine und Collodium hergestellt, das Copiren wurde durch das Collodiumhäutchen hindurch ausgeführt, und nachdem das Häutchen auf einem Blatt präparirten Papiers aufgezogen war, durch Auswaschen mittels warmen Wassers entwickelt.

Ich gab jedoch das vorstehend beschriebene Verfahren bald auf und wandte mich statt dessen der Methode zu, die ich mir 1864 patentiren liess und die seitdem so bekannt geworden ist einerseits durch die Autotype Co., deren Gründer, W. Benyon Winsor, mir meine englischen Patente abkaufte, und andrerseits durch Adolf Braun von Dornach, der mein französisches Patent erwarb.

Der Letztgenannte beschäftigte sich damals mit der Wiedergabe der Skizzen alter Meister im Louvre und versuchte, die verschiedenen Farben (Braun, Roth und Grau) der Originale mittels eines von Rousseau erfundenen chemischen Processes zu reproduciren. Als ich ihm auseinandersetzte, dass er durch

mein Pigmentdruck-Verfahren nicht bloss die Farben der Originale nachahmen, sondern wirklich genau denselben Farbstoff, wie er in den Originalen verwendet worden, benutzen könne, und als ich dann für ihn eine Copie eines in Rothstift ausgeführten Originals mit wirklicher Rothkreide (Blutroth) als Pigment in meiner Photographie herstellte, da war er ganz hingerissen von meinem Verfahren, das er von da ab zur Wiedergabe von Studien nach den alten Meistern verwendete, die heute Weltruf in allen Malerschulen haben.

Ich legte bei diesen Reproductionen stets ganz besonderes Gewicht darauf, dass auch genau das Pigment, welches dem Original entsprach, zur Verwendung gelangte, und ging darin sogar so weit, dass ich z. B. mir für Sepia das Rohmaterial verschaffte und das Pigment zerrieb.

Bei diesen Versuchen machte sich mir mehr als einmal das Bestreben des Farbstoffes, sich zusammenzuballen, selbst wenn er noch so fein gemahlen war, störend geltend, und ich fand, dass dagegen sich der Zusatz eines kleinen Betrages von Seife zum Farbstoff als sehr wirksam erwies, wie es später von Johnson vorgeschlagen wurde, der mit Winsor und mir zusammen der Gründung der Autotype-Compagnie betheiligt war. Persönlich habe ich die Einrichtung der Braun'schen Maschinenanlage für den Kohledruck-Process sowie die Handhabung desselben in der ersten Zeit nach der Inbetriebsetzung geleitet.

In jener ersten Zeit der Anwendung des Kohledruck-Verfahrens in grösserem Massstabe wurden uns alle oder wenigstens die meisten Umstände klar, welche Verschiedenheit der Resultate oder Schwierigkeiten in der Ausführung der Arbeiten herbeiführen, und es wurden auch Mittel und Wege gefunden, um diesen Schwierigkeiten zu begegnen und die erwünschten Resultate zu erzielen; so stellten wir z. B. die Bedingungen, welche die Empfindlichkeit und dauernde Löslichkeit der Masse beeinflussen, ferner die Umstände, welche ausschlaggebend für den Charakter des Bildes hinsichtlich seiner Kraft und seines Glanzes oder der Kehrseite fest.

Ausserdem stellte ich in jener Zeit in meiner Druckanstalt in Newcastle noch eine überaus grosse Zahl von vergleichenden Versuchen über die Haltbarkeit von verschiedenen Pigmenten an, besonders im Hinblick auf den vielleicht etwas unüberlegten Wunsch, eine Farbe herzustellen, die derjenigen einer gewöhnlichen Silber-Photographie sich so eng wie möglich nähern sollte. Die Schwierigkeit lag bei dem Ziel, das ich mir damit gesteckt hatte, darin, ein haltbares Carminroth zu finden. Ich sah mich genöthigt, auf organische Pigmente in

kleinem Umfange zurückzugreifen, aber ich fand dann im Purpurin, einem Derivat des Krapps, ein Pigment von ausreichender Haltbarkeit, wie das Bild beweist, welches ich Ihnen durch Herrn Ward übersende, denn es ist dies Bild an der Wand eines gut belichteten Zimmers tagtäglich vom Jahre 1866 ab dem Lichte ausgesetzt gewesen. Das zweite Bild, welches ich Ihnen zuschicke, ein Portrait, gehört zu einer Serie, welche zur Illustration eines von Wharton Simpson damals herausgegebenen Buches über den Pigmentdruck hergestellt wurde.[1])

Für mich hat sich als eine besonders kräftige Unterstützung zur Einführung des Kohledruck-Verfahrens als Gewerbe der Umstand erwiesen, dass ich den Schlüssel zu seinem Fundamental-Princip durch die Erfindung gewonnen hatte, dass die Unlöslichkeit der Gelatine beim Kohledruck-Verfahren dadurch erzielt wurde, dass sie mit Chromoxyd zusammengebracht wurde. Nachdem diese Thatsache einmal festgestellt war, war es ein Leichtes, die Ursachen zu erkennen, durch welche die Masse zuweilen beim Trocknen unlöslich gemacht wurde, und ein geeignetes Mittel dagegen anzuwenden. So zeigte es sich z. B., dass Gasqualm sehr leicht Unlöslichkeit der Masse herbeiführte, dagegen aber reine Luft und schnelles Trocknen entgegengesetzt wirkten. Die Verwendung von Chromalaun, um Gelatine unlöslich zu machen, war eins der Resultate der in dieser Richtung von mir angestellten Untersuchungen.

Die hervorragende Schönheit von Kohledrucken auf Glas führte zu der Verwendung des Kohledruck-Processes bei Herstellung von Transparentbildern und bei denjenigen von Duplicaten und Modificationen von Negativen.

Bei dieser Verwendung des Kohledruck-Verfahrens fand ich, dass das übermangansaure Kali sich vortrefflich zur Hebung der Intensität der Bilder bewährte.

Innerhalb des Rahmens eines Briefes lässt sich jedoch unmöglich auch nur einigermassen vollständig eine Uebersicht meines Antheils an der Entwicklung des Kohledruck-Verfahrens in allen seinen verschiedenen Anwendungen geben. Ich müsste z. B. dazu noch des Weiteren über den Woodbury-Type-Process mich auslassen, welcher zweifellos, so weit das Princip dieser Druckmethode in Frage kommt, von mir ausgegangen ist. Ich betrachte dieses Verfahren als die mechanische Herstellung eines Kohledruckes, und meine Methode, solche

---

1) Diese Bilder, welche Herr Swan dem Herausgeber im Nov. 1893 freundlichst übersendete, sind vorzüglich schöne und tadellos conservirte Pigmentdrucke. (E.)

Bilder mittels einer galvanoplastischen Form herzustellen, wurde eher aufgestellt als Woodbury's Methode, die ähnliche Bilder mittels einer Bleiform erzielt.

Ferner müsste ich noch von der Anwendung des Kohledruck-Verfahrens zur Gravirung von Kupferplatten sprechen, worauf zwei Methoden beruhen, nämlich die Aetz-Methode, bei welcher das Kohledruck-Negativ als Grund wirkt und die früher zur Anwendung gekommene, von mir ganz besonders ausgebaute Methode, bei welcher das Kohledruck-Relief die Matrize für ein Galvano bildet.

Es ist hier nicht der Ort, auf die Einzelheiten dieser Dinge einzugehen und ich fürchte, dass ich in dem Rahmen dieses Briefes schon zu weitgehend mich mit denselben beschäftigt habe.



Die Haltbarkeit des latenten oder unentwickelten Bildes.

Von C. H. Bothamley in Taunton (England).

Der Frage nach der Haltbarkeit des latenten oder unentwickelten Bildes auf Bromgelatine-Platten ist wegen ihrer practischen Bedeutung und ihres wissenschaftlichen Interesses stets rege Aufmerksamkeit geschenkt worden. In der ersten Zeit, als man Bromgelatine-Emulsion herstellte, kamen, wie es scheint, Fälle vor, in denen fraglos ein Verblassen des Bildes eintrat, wenn man die Platte nach der Exposition einige Zeit lang aufbewahrte, ehe man sie entwickelte. Man nahm jedoch an, dass das Verblassen in Wirklichkeit der Wirkung löslicher Salze zuzuschreiben sei, die nicht gehörig von der Film entfernt worden seien, und zur Stütze dieser Ansicht trug die Thatsache bei, dass in dem Masse, wie mehr Sorgfalt auf das Auswaschen der Emulsionen verwendet wurde, solche Fälle des Verblassens des Bildes seltener wurden, oder aber man wenigstens seltener davon berichtete.

Viele Photographen haben Platten mehrere Monate hindurch nach der Exposition aufbewahrt, ehe sie die Entwicklung vornahmen, ohne dass sich üble Einwirkungen bemerkbar machten, jedoch können erst Beobachtungen über längere Zeiträume die nöthigen Unterlagen zu endgiltigen Folgerungen geben.

Im Jahre 1890 theilte H. S. Chamberlain mit, dass es ihm geglückt sei, die Entwicklung des Bildes auf Platten vorzunehmen, welche $2^1/_4$ Jahre vorher exponirt worden waren. Ferner ist mitgetheilt worden, dass Negative auf Platten erzielt sind, welche 4 Jahre nach der Exposition entwickelt

wurden; jedoch wurde über die Einzelheiten oder Eigenthümlichkeiten dieser Versuche nichts berichtet.

In jüngster Zeit habe ich nun eine Anzahl Platten entwickelt, welche fast genau 3 Jahre vorher exponirt waren und dabei gefunden, dass, soweit die Intensität des Bildes in Frage kommt, die Negative practisch dieselben sind, als wenn sie bald nach der Exposition entwickelt worden wären. Unter den bezüglichen Platten befinden sich fünf verschiedene bekannte englische Plattensorten, und doch waren in allen Fällen die Resultate einander ähnlich.

Einige Negative zeigten Mängel in Form von Schleierspuren, die auf Veränderung und Zersetzung der Emulsion selbst zurückzuführen sind; jedoch hat man darin etwas ganz Anderes als ein Verblassen des latenten Bildes vor sich. Es trat jedoch besonders bei einigen Platten mit dicker Schicht die Erscheinung zu Tage, dass das Bild theilweise an gewissen Stellen zerstört war. Eine genauere Untersuchung ergab sofort, dass diese theilweise Zerstörung des Bildes nur an den Stellen der Schicht sich vollzogen hatte, welche zuletzt trocken zu werden pflegen. Nun haben aber bekanntlich alle löslichen salzigen Verunreinigungen, welche auf der Schicht zurückgeblieben sind, infolge von Capillar-Wirkung, die Tendenz, in dem Theile der Platte sich anzuhäufen, welcher am längsten feucht geblieben ist; es liegt hier also eine beachtenswerthe Bestätigung der längst geäusserten Ansicht vor, dass jedes Verblassen des latenten Bildes auf salzige Verunreinigungen, die in der Schicht zurückgeblieben sind, zurückzuführen ist.

Der Thatbestand weist also, soweit es bis jetzt festgestellt ist, darauf hin, dass, wenn eine Bromgelatine-Emulsion so gehörig ausgewaschen würde, dass nach Möglichkeit jede Spur von löslichen Salzen entfernt würde, ein latentes oder unentwickeltes Bild ebenso haltbar als die Schicht selbst sein würde.



Gelbe Flecken auf Chlorsilber - Gelatine - Papier.

Von C. H. Bothamley in Taunton (England).

Bilder auf Chlorsilber-Gelatine-Papier zeigen zuweilen hässliche gelbe, gelbbraune oder gelblichgraue Flecken, welche sich in der Regel über die ganze Oberfläche des Papieres vertheilen, aber vor allem an den besonders hellen Stellen und an den schwächeren Halbtönen hervortreten. Auch bei Albumin-Papieren trifft man übrigens zuweilen Flecken derselben Art an, und wenn man sie häufiger bei Chlorsilber-Gelatine-Papier

bemerkt, so hat dies nur darin seinen Grund, dass das letztere bei Amateuren so stark in Gebrauch ist, deren Arbeiten in vielen Fällen weder so sorgsam noch so zielbewusst ausgeführt werden, wie es eigentlich angebracht wäre.

Die in Frage stehenden Flecken treten auf, wenn das Tonungsbad ein anderes als das Fixirbad ist und so das Tonen und das Fixiren zwei getrennte und einander folgende Operationen sind. In der Regel erscheinen die Flecken während die Bilder ausgewaschen werden, nachdem man diese aus dem Tonungsbade herausgenommen hat, und ihre Intensität nimmt in dem Masse zu, wie das Auswaschen fortschreitet. Dann und wann erscheinen die Flecken, wenn die Bilder noch im Tonungsbade sind, und zuweilen hingegen, wie bekannt, erst nach dem Fixiren.

In neuerer Zeit habe ich Gelegenheit genommen, zahlreiche Versuche anzustellen, um Klarheit darüber zu schaffen, was diese Flecken verursacht; eine gedrängte Uebersicht über die dabei erzielten Resultate dürfte nicht ohne Interesse sein.

Von vorn herein mag hervorgehoben sein, dass die Flecken nicht durch irgend einen Bestandtheil der im Handel käuflichen Chlorsilber-Gelatine-Papiersorten von guter Qualität verursacht werden und dass sie auch niemals auftreten, wenn das Papier gehörig behandelt wird und das Tonungsbad wie auch das zum Auswaschen benutzte Wasser frei von jeder Verunreinigung sind. Ferner zeigt das directe Experiment, dass sie nicht durch irgend eine Verunreinigung verursacht werden, die in gewöhnlichen Sorten von Rhodanammonium, Borax, kohlensaurem Natron oder irgend einer anderen bei Herstellung des Tonungsbades verwendeten Substanz etwa vorhanden sein könnte.

Die Flecken rühren auch nicht von irgend einem bestimmten Säuregrade des Tonungsbades her, der etwa in der Praxis vorkommen könnte, und ebenso wenig vom unvollständigen Auswaschen vor dem Tonen; in der That können die meisten Chlorsitber-Gelatine-Papiersorten, ohne dass man überhaupt ein Auswaschen vorgenommen hat, ins Tonungsbad gebracht werden, ohne dass eine üble Einwirkung zu erwarten steht; jedoch ist wünschenswerth, dass dies vorherige Auswaschen nicht unterbleibt, weil, wenngleich ein geringer Säurebetrag zwar die Flecken nicht hervorruft, derselbe doch dazu führen kann, sie zu verstärken, wenn sie auftreten.

Es war mir nicht möglich, irgendwie einen Anhalt dafür festzustellen, dass alte Sulfocyanid-Tonungsbäder, welche zwar vielfach benutzt, aber von Zeit zu Zeit wieder mit Goldzusatz

versehen waren, irgend welche Zersetzungsproducte enthalten hätten, die die Flecken verursacht hätten, vorausgesetzt natürlich, dass das Bad vor Verunreinigungen bewahrt geblieben war. Es ergab sich nun aus meinen Untersuchungen, dass die Flecken zwischen dem Tonungs- und dem Fixir-Process nur dann auftreten, wenn das zum Auswaschen benutzte Wasser durch kleine Mengen von Natriumthiosulfat verunreinigt war. Ich war wenigstens nicht im Stande, sie unter anderen Bedingungen, wie sie sonst in der Praxis vorkommen können, zu erzeugen. Die Flecken rühren, wie ihr Aussehen andeutet, von Silbersulfid her, und die Erklärung ihrer Bildung unter den eben erwähnten Umständen macht keine Schwierigkeiten. Die kleinen Mengen von Natriumthiosulfat, welche mit dem Papier oder vielmehr mit der lichtempfindlichen Schicht auf dem Papier in Berührung kommen, erzeugen das unlösliche und nicht haltbare Silberthiosulfat, welches sich sofort unter Bildung von dunkelbraunem Silbersulfid zu zersetzen beginnt. Die Thatsache, dass die Zersetzung nach und nach vor sich geht, erklärt, warum die Flecken in dem Masse dunkler werden, wie das Auswaschen des Bildes fortschreitet.

Der Möglichkeiten einer Verunreinigung des zum Auswaschen benutzten Wassers mit kleinen Mengen von Natriumthiosulfat gibt es für Photographen, welche nur einige Erfahrung haben, eine ganze Reihe. So kann die Benutzung eines Staubtuches, auf dem die Finger abgewischt sind, nachdem sie in der Fixirungsflüssigkeit gewesen sind, ferner das Vorhandensein eines kleinen Krystallfleckens, der durch das Eintrocknen eines vorher verschütteten Tropfens der Fixirungsflüssigkeit auf dem Arbeitstisch entstanden ist, weiter auch die Verwendung einer Schale zum Auswaschen der Bilder, welche auch zur Aufnahme von Fixirungsflüssigkeit gedient hat, möglicherweise Unheil anrichten; es bedarf aber nur einer sehr kleinen Menge Natriumthiosulfat zur schlimmsten Schädigung eines ganzen Satzes Platten in der angedeuteten Weise.

Das Auftreten der gelben Flecken zu der Zeit, wo die Bilder sich noch im Tonungsbade befinden, ist durchaus ungewöhnlich. Zeigt es sich, so ist es ebenfalls als eine Folge des Umstandes anzusehen, dass auf irgend eine Weise kleine Mengen Natriumthiosulfat in das Tonungsbad gelangt sind. Wenn das Bad frisch und reich an Gold und der in dasselbe gebrachte Betrag von Natriumthiosulfat gering ist, so tritt keine Schadenwirkung hervor, weil sich Natrium-Aurothiosulfat bildet. Wenn das Bad jedoch wenig Gold enthält, oder wenn die an sich wohl geringe Menge von Natriumthiosulfat, welche

dem Bade zugesetzt wird, doch im Verhältniss zu der Goldmenge relativ gross ist, so entsteht Silberthiosulfat in der Schicht auf dem Papiere und führt in der oben beschriebenen Weise zur Bildung braunen Silbersulfids.

Gelbe Flecken, welche nach dem Fixiren auftreten, rühren davon her, dass das Fixiren nicht vollständig durchgeführt ist, und zwar gibt es drei Ursachen dafür, nämlich entweder, dass das Fixirbad zu schwach, oder dass man die Platten nicht lange genug im Fixirbade gelassen hat, oder endlich, dass sie in demselben dicht an einander gelegen haben. Anstatt dass das Silberbad in das lösliche haltbare Silberthiosulfat übergeht, verharrt es dann nämlich in der Form des unlöslichen, nicht haltbaren Salzes, das sich allmählich unter Bildung von Silbersulfid genau wie in den beiden anderen vorerwähnten Fällen zersetzt.



Ueber Sensitometer.

Von H. W. Vogel.

Ganz allgemein wird jetzt in der photographischen Welt das Warnerke-Sensitometer zur Bestimmung der Empfindlichkeit der Trockenplatten benutzt. Es scheint fast aussichtlos, etwas gegen die Zuverlässigkeit dieses Instruments sagen zu wollen. Dennoch hat es nicht an Stimmen gefehlt, welche auf Grund von Messungen gegründete Bedenken gegen die Anwendung dieses Instruments erhoben. Zunächst gegen die Lichtquelle, dann aber gegen die Scala.

Dass zu photographischen Messungen jeder Art unbedingt eine constante Lichtquelle gehört, ist eine Thatsache, die durch alle photometrischen Veröffentlichungen anerkannt ist. Nun ist es aber bekannt, dass die Phosphorescenztafel, die bei Warnerke die Lichtquelle ist, nicht constant ist, sondern ihre Helligkeit mit der Zeit ganz erheblich ändert. Schon Becquerel hat dies bei Schwefelcalcium nachgewiesen; Weber, der erste Photometriker, der jetzt existirt, hat durch Messungen an Warnerke's Phosphorescenztafel selbst Becquerel's Angabe vollauf bestätigt. Er hat nachgewiesen, dass bei Warnerke's Phosphorescenztafel die Helligkeit von 30 bis 60 Secunden, nach der Belichtung von 183 auf 100 sinke, nach weiteren 30 Secunden auf je 65, 49, 39.

Verzögert man demnach die Messung nur um wenige Secunden, so macht man grobe Fehler, weil die Helligkeit des Lichtes inzwischen schon merklich gesunken ist.

Schreiber dieses hat aber auch nachgewiesen, dass die Warnerke'sche Scala viel zu unempfindlich ist. Bei Vogel's Photometer beträgt die Abnahme der Transparenz von einem Grad zum andern 27 Proc., bei Warnerke, nach seinen eigenen Zahlen, dagegen 34,7 Proc.

Bei dem Vogel'schen Photometer sind daher Fehler von etwa 20 Proc. möglich, bei Warnerke's Fehler von 30 Proc.[1])

Das ist für Messung von Trockenplatten entschieden zu viel. Nun hat man die sehr zweifelhafte Phosphorescenztafel durch ein Normallicht (Hefner-Amyllampe) ersetzt. Das ist sicherlich ein Fortschritt, obgleich die oben gerügten Fehler der Scala dadurch nicht gehoben werden. Zu diesen Fehlern treten aber noch andere. Verschiedene durchgeprüfte Warnerke-Scalen haben sich als falsch erwiesen. Das wenigste, was man verlangen kann, ist doch, dass die Undurchsichtigkeit der Gradzahlen von 1 bis 24 stetig zunimmt. Das ist aber nicht der Fall. Janke sagt (Eder's Jahrbuch 1892, pag. 277), dass bei seinem Exemplar Nr. 17 dunkler copire als Nr. 16, während es doch umgekehrt sein müsste. Weber fand die Transparenz der Nummern 18, 17 und 16 fast gleich.

Nach Warnerke soll Grad 25 765 Mal weniger transparent sein als Grad 1; Weber fand, dass er nur 136 Mal weniger transparent ist.[2]) Solche Abweichungen sind nicht zu billigen.

Bei aller Hochachtung vor dem Erfinder kann ich nicht umhin, sein Instrument als ein total unzuverlässiges zu erachten sowohl in Bezug auf die Lichtquelle, als auch in Bezug auf die Scala.

Wie es mit dem sogenannten verlängerten Warnerke-Sensitometer steht (deren Gradzahlen bis 30 oder 40 gehen sollen), weiss ich nicht; ich habe noch keins in den Händen gehabt. Dass es aber damit nicht sehr günstig bestellt ist, dürfte aus einem Beispiel erhellen. Eine Carbuttplatte war mit Sensitometer Warnerke Nr. 31 bezeichnet und erwies sich weniger empfindlich als eine deutsche Platte mit Nr. 24 Warnerke! Sapienti sat.

Nun könnte man möglicherweise glauben, dass ich subjectiv urtheile, weil ich ebenfalls zwei Photometer erfunden habe, wovon das eine für Trockenplatten ganz speciell bestimmt ist (Röhrenphotometer). Aber ich weiss sehr gut, dass dieses Instrument durch die Aufgabe, mehrere hundert absolut gleich-

---

1) Siehe Photogr. Mittheilungen, Jahrg. XXVIII, pag. 73.

2) Siehe Photogr. Mittheilungen Jahrg. XXX, pag. 196.

mässige Löcher in Metall zu bohren, zu theuer wird und daher auf allgemeine Einführung nicht wird rechnen können.

Von sonstigen Constructionen ist mir keine vorgekommen, die dem Practiker ohne Weiteres empfohlen werden könnte. Ich hoffe aber, dass wir zu einer Construction gelangen werden durch Bestimmung der Zeit der Belichtung, welche mindestens nöthig ist, um eine Trockenplatte zu verschleiern. Setzt man eine Cassette in gewisser Entfernung einem fest bestimmten constanten Lichte gegenüber, zieht die Cassette nach und nach in Absätzen von einer Secunde auf und entwickelt sie, so wird man finden, dass je nach der Plattensorte der Schleier bald in 6 oder 7 oder 10 Secunden auftritt.

Eine Platte, die in 5 Secunden zu schleiern beginnt, kann man als doppelt so empfindlich annehmen als solche, die erst in 10 Secunden schleiert.

Zu dieser Beobachtung gehören keine kostspieligen Vorrichtungen, sie kann mit dem gewöhnlichen photographischen Apparate in einer Dunkelkammer ausgeführt werden. Es kommt nur darauf an, das Princip zu einem practisch handlichen System auszuarbeiten.

Michalke hat über den Anfangsschleier eine interessante Beobachtung mitgetheilt. Er fand, dass derselbe bei einer Herzogplatte bei Belichtung mit einer Amyl-Normalkerze in 14 m Entfernung in neun Secunden eintrat.[1])

14 m ist ein bischen viel. Man wird für die Verhältnisse der photographischen Dunkelkammern das Normallicht reduciren und die Entfernung verkleinern müssen. Nach einem Versuche des Verfassers trat bei einer kleinen Amylkerze von 20 cm Höhe die erste Lichtwirkung in 3 m Entfernung auf Perutzplatte in 8 Secunden ein. Weitere Versuche darüber sind im Gange.



Die Formate photographischer Bilder.

Von Professor Dr. L. Pfaundler in Graz.

(Vorgetragen im Winter 1892 im Club der Amateurphotographen in Graz.[2])

I. Das relative Format (Verhältniss der Höhe zur Breite).

Die Camera liefert zunächst das Bild in Form eines Kreises, wir behalten aber diese Form nicht bei, theils aus practischen, theils aus ästhetischen Gründen. Aus practischen deshalb, weil

1) Siehe Photogr. Mittheilungen Jahrg. XXVII, pag. 123.

2) Der ausführliche Original-Bericht über diesen Vortrag findet sich „Phot. Corresp.“ 1894.

die Schiebereinrichtung der Cassetten die Form eines Rechteckes verlangt; aus ästhetischen, weil uns eine längliche Form, sei es eine Ellipse oder ein Rechteck, besser gefällt. Unter den Rechtecken hätte zwar das Quadrat den ökonomischen Vortheil, dass es den Flächenraum des Bildes am meisten ausnützt, während die dem Kreise eingeschriebenen Rechtecke um so mehr von dem Flächenraume unbenutzt lassen, je gestreckter sie sind. Trotzdem ziehen wir aus ästhetischen Gründen das Rechteck dem Quadrate vor und zwar ein Rechteck, welches sich dem Verhältniss der Seiten 3 : 4 mehr oder weniger nähert. Welches sind nun die Gründe, die uns gerade ein solches Verhältniss wählen lassen? Der Umstand, dass das von den beiden Längen überblickte Gesichtsfeld ungefähr 180 Grad in horizontaler und nur 150 Grad in verticaler Richtung umfasst, kann es nicht sein, denn erstens würde das ein Verhältniss 5 : 6 statt 3 : 4 erfordern und zweitens wählen wir nicht bloss das Querformat 3 : 4, sondern auch das Hochformat 4 : 3.

Auch die Analogie mit den Intervallen der Musik lässt sich nicht heranziehen, denn wir empfinden keine der Dissonanz ähnliche unangenehme Empfindung, wenn das Verhältniss 3 : 4 nicht genau eingehalten wird. Auch ist weder die moderne (Helmholtz'sche) noch die alte Euler'sche Theorie der Consonanz hier anwendbar.

Man könnte vielleicht auf die Vermuthung kommen, dass hier ähnliche Beziehungen massgebend seien, welche schon die alten Griechen in dem sogenannten „goldenen Schnitte" kannten und welche in den antiken Säulenordnungen u. s. w. eine Rolle spielten. Der „goldene Schnitt" würde zwischen den Seiten a und b des Rechteckes ein Verhältniss erfordern, welches der Proportion

$$a + b : a = a : b$$

entspricht, woraus sich $b : a = 1 : \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ oder $1 : 1{,}618\ldots$ ergibt. Allein dieses Verhältniss weicht von den in der Photographie meist gebräuchlichen erheblich ab. Statt der in der Praxis angewendeten Platten

$$9:12, \quad 12:16^1/_2, \quad 13:18 \text{ etc.}$$

ergäbe der goldene Schnitt:

$$9:14{,}562, \quad 12:19{,}416, \quad 13:21{,}034.$$

Dagegen stimmt der letztere genau mit dem Format des Schreibpapiers, welches meist 21 : 34 beträgt, während der goldene Schnitt 21 : 33,978 verlangt.

Es gibt aber noch ein anderes irrationales Verhältniss, welches den alten Griechen ebenfalls schon bekannt war; es ist das Verhältniss der Quadratseite zur Diagonale desselben oder $1:\sqrt{2} = 1:1,4142\ldots$. Diesem Verhältnisse würden entsprechen die Formate:

9:12,738, 12:16,970, 13:18,385, 18:25,456,

denen sich die für photographische Platten üblichen Formate

9:12, 12:16,5, 13:18, 18:24

nahe anschliessen. Dieser Anschluss wird noch genauer, wenn man statt der Plattenformate die nach dem Beschneiden resultirenden Bildformate in Vergleich zieht. Man kann annehmen, dass durch die Nuth der Cassette und durch das Beschneiden je 5 mm verloren gehen. Dadurch wird z. B. das Format 13:18 auf 12:17 reducirt, welchem das berechnete Verhältniss 12:16,97 sehr nahe kommt.

Was aber dem Formate $1:\sqrt{2}$ oder $1:1,4142\ldots$ einen besonderen practischen Werth verleiht, ist der Umstand, dass man durch Halbiren desselben immer sofort wieder dasselbe Format erhält, während bei allen anderen Formaten immer erst die zweite Halbirung das ursprüngliche relative Format liefert. Es mag dies auch der Grund sein, warum man für das englische Briefpapier dieses nämliche Verhältniss gewählt hat.

Eine 13:18 Platte liefert beim Halbiren eine solche zu 9:13, das genauere Verhältniss 13:18,385 liefert beim Halbiren $9,192:12 = 1:\sqrt{2}$, welchem das in der Praxis übliche 9:12 sehr nahe kommt.

Indem man also dies Verhältniss wählt, gewinnt man den ökonomischen Vortheil, dass man bei der Herstellung der kleineren Formate aus den grösseren keinen Abfall von Glas oder Papier erleidet.

Die Praxis hat also längst gerade dasjenige relative Format herausgefunden, welches der eben erwähnten Eigenschaft entspricht, und da dasselbe zugleich unser ästhetisches Gefühl befriedigt, so ist es allen andern vorzuziehen.

II. Das absolute Format.

Allgemein gelten Photographien caeteris paribus um so werthvoller, je grösser sie sind. Man darf aber nicht glauben, dass dieser Werth bei Verkleinerung des Formates in kontinuirlicher Weise gleichmässig abnehme. Vielmehr lässt sich zeigen, dass sich von einer gewissen Grenze an der Werth

sprungweise vermindert, indem es ein kleinstes Format gibt, welches noch gewissen künstlerischen Bedingungen entspricht.

Eine Photographie liefert uns (wie jedes andere Bild) dann eine treue Abbildung der Objecte, wenn wir alle Dimensionen auf der Photographie unter demselben Gesichtswinkel sehen, wie die entsprechenden Dimensionen der Objecte selber. Dazu ist aber, wie leicht einzusehen, erforderlich, dass wir die Photographie in einem Abstande von dem Auge (Sehdistanz) anschauen, welcher gleich ist der Brennweite des Objectives, mit welchem die Photographie aufgenommen wurde. Als normale Sehweite eines gesunden Auges gilt 25 cm, doch ist ein solches im Stande, auch noch auf etwa 15 cm Sehweite zu accomodiren. Uebrigens nimmt die Accomodationsbreite mit dem Alter des Menschen ab; obige 15 cm gelten für mittleres Alter. Ueber 25 cm hinaus hat die Sehweite für ein normales Auge keine Grenze. Daraus folgt, dass wir Photographien normalerweise mit einer Brennweite von 25 cm aufnehmen sollen, da wir sie, ein normales Auge vorausgesetzt, auch in 25 cm Distanz anschauen wollen. Doch ist es auch gestattet, grössere Brennweiten anzuwenden, und zwar bis ca. 50 cm, wenn die Photographie noch in der Hand gehalten werden soll; noch grössere Brennweite ist anzuwenden, wenn es sich um Wandbilder handelt, weil diese meist aus noch grösserer Sehweite angeschaut werden sollen. Auf der anderen Seite ist es aber nicht gestattet, bis zu beliebig kleinen Brennweiten herabzugehen, denn bei ungefähr 15 cm ist derselben eine Grenze gesetzt. Ein normales Auge könnte eine solche Photographie nicht mehr so anschauen, dass die Gesichtswinkel der Wirklichkeit entsprechen. Es könnte dies nur ein kurzsichtiges oder ein mit einer Sammellinse bewaffnetes normales Auge.

So oft wir eine Photographie in einer Sehdistanz anschauen, welche von der Brennweite des Objectivs erheblich abweicht, erhalten wir ein perspectivisch falsches Bild. Wir schliessen aus der Grösse der Gesichtswinkel, unter denen uns die Objecte von bekannter Grösse (Menschen, Häuser, Bäume) erscheinen, auf eine andere Entfernung als jene ist, auf welche die Perspective uns schliessen liesse, und daraus entstehen Verzerrungen oder Täuschungen und Widersprüche.

Man würde irren, wenn man annähme, dass ein Bild, welches mit kleiner Brennweite aus der Nähe aufgenommen wurde, demjenigen gleicht, welches mit grösserer Brennweite aus der Ferne erhalten wurde. Nähern wir uns den räumlichen Objecten, so wird ihr Bild in unserem Auge nicht bloss grösser, sondern auch verändert. Die Gesichtswinkel der uns näher

liegenden Dimensionen wachsen rascher als die entfernteren. Diese Sätze sind zwar längst bekannt und in allen Lehrbüchern der Perspective zu finden, aber leider ist deren Kenntniss nicht so verbreitet, als es wünschenswerth wäre.[1])

Aus dem Gesagten folgt das eben ausgesprochene Verlangen, dass als normale Brennweite 25 cm, als minimale Brennweite 15 cm ungefähr angenommen werden. Nur Bilder, welche nachträglich vergrössert, oder, wie Stereoskopbilder, mit Vergrösserungsgläsern angeschaut werden, dürfen mit kleinerer Brennweite aufgenommen werde. Diese Regel ist um so strenger einzuhalten, je mehr das Object architectonischen Charakters, also einer strengeren Perspective unterworfen ist.

Nun lehrt aber die Erfahrung, dass wir zwar fast 180 Grad in horizontaler Ausdehnung überblicken, dass aber nur ein etwa 40 Grad umfassender Theil des Gesichtskreises uns gleichzeitig deutlich erscheint. Beschneiden wir daher ein Bild so weit, dass es noch ungefähr 40 Grad umfasst, so stört uns dies im Anblicke gar nicht, weil wir ja doch nicht mehr auf einmal deutlich sehen können. Beschneiden wir aber bedeutend mehr, so fühlen wir die Beengung und haben den Eindruck, durch ein schmales Fenster hindurch zu schauen. Man kann sich hiervon mit einem Ikonometer sofort überzeugen. Daraus folgt also, dass die normale Dimension einer Photographie nach der Breite so gross sein soll, dass sie in der richtigen Distanz, also in der Brennweite des Objectivs, welches zur Aufnahme diente, besehen, ungefähr 40 Grad betrage. Eine einfache Rechnung oder geometrische Construction lehrt, dass für die normale Sehweite von 25 cm die 13 : 18 cm Platte, für die minimale Sehweite von 15 cm die 9 : 12 cm Platte dieser Anforderung eben entspricht. Ein kleineres Format jedoch ist unzulässig, denn entweder hat man die Brennweite nicht unter 15 cm beibehalten, dann erscheint das Bild beengt, beschnitten, weil unter zu kleinem Gesichtswinkel, oder man hat den Gesichtswinkel durch Anwendung von kürzerer Brennweite vergrössert, dann kann das Bild in der zugehörigen Sehdistanz gar nicht (ausser mit Sammellinse) angeschaut werden. Schaut man es aber in grösserer Sehdistanz an, so erscheint es perspectivisch falsch.

---

1) Wir verweisen auf die seit Abfassung obiger Zeilen erschienene vortreffliche Schrift von F. Schiffner, „Die Grundzüge der photographischen Perspective", in welcher der sehr zweckmässige Vorschlag gemacht wird, jeder Photographie die Brennweite beizuschreiben.

Es sind daher diese kleineren Formate unbedingt zu verwerfen, es sei denn, dass sie zum Zwecke nachträglicher Vergrösserung benutzt werden.[1])

Gemäss obiger Erörterung möchten wir daher das 13 : 18 cm Format als das normale, das 9 : 12 cm Format als das minimale bezeichnen.

Auch in der Frage nach dem absoluten Formate hat also die Praxis bereits das Richtige getroffen, indem sie überall dort, wo der photographische Apparat den Anforderungen der Compendiosität und leichten Transportabilität entsprechen soll, also für die Reise- und Touristencamera, die Formate 13 : 18 und 9 : 12 gewählt hat. Der Umstand, dass eine 13 : 18 cm Platte noch leicht mit einer Hand zu umspannen ist, was bei den nächst höheren Formaten nicht mehr angeht, lässt auch für die Manipulationen der Entwicklung dieses Format als ein zweckmässiges erscheinen.

Eine besondere Rolle spielen die Panoramen. Dieselben können und sollen eo ipso nie mit Einem Blicke übersehen werden. Der Beschauer muss entweder, falls das Panorama eben ausgespannt ist, mit dem Auge in der richtigen Sehdistanz = der Brennweite parallel dem Bilde sich bewegen, oder richtiger, er hat das zu einer Cylinderfläche zusammengebogene Panorama von der Mittelachse aus zu beschauen, indem er sich im Kreise dreht. Nach Prof. Frischauf's zweckmässigem Vorschlage ist die einheitliche conventionelle Sehdistanz, also auch Brennweite, für Panoramen = 50 cm. Es ist das diejenige Sehdistanz, welche noch gestattet, das Bild bequem in der ausgestreckten Hand zu halten. Demgemäss beträgt die normale Länge eines Vollpanoramas $50 \times 2 \times 3{,}14 = 314$ cm. Hier ist es besonders evident, welche Fehler entstehen, wenn die Sehweite nicht gleich der Brennweite ist. Wäre die letztere z. B. nur halb so gross, so hätte das Bild eine Länge von nur 157 cm, es würde also nur den halben Umfang eines Kreises von 50 cm Radius umspannen. Der Beschauer würde daher alle Gesichtswinkel halb so gross sehen als in Wirklichkeit. Gegenüberstehende Berge erscheinen ihm

1) Schiffner gelangt in der citirten Schrift zu etwas abweichenden Anforderungen, welche mir all zu strenge zu sein scheinen. Als grössten zulässigen Gesichtswinkel nimmt er 36 Grad, und da er zur Berechnung des Formates von der Diagonale ausgeht, so gelangt er zum Schlusse, dass das Format für die normale Brennweite = Sehweite (= 25 cm) das Rechteck 9 : 12 cm sei. Uns macht eine solche Photographie (Portraits ausgenommen) bereits den Eindruck des Beengtseins, des Blickes durchs Fenster.

um 90 Grad von einander abstehend, ein geradliniges, am Fusse seines Standpunktes vorüberziehendes Thal erscheint ihm unter rechtem Winkel abgebogen u. s. w. Diese Fehler werden noch auffallender, wenn das Panorama eben ausgespannt ist.

Wir schliessen diese Erläuterungen mit der Bemerkung, dass für Aufnahmen rein ebener Objecte, für Reproduction von Karten etc., wo keine Perspective vorkommt, das Vorgetragene nicht gilt, ebenso nicht bei Bildern, welche weniger einen künstlerischen als einen informatorischen Zweck verfolgen. Bei diesen wird man oft bedeutend grössere Gesichtswinkel als 40 Grad anwenden, also zu Weitwinkelobjectiven greifen müssen.



Erfahrungen auf dem Gebiete der Himmelsphotographie.

Von Eugen v. Gothard in Herény (Ungarn).

I.

In den verflossenen sieben Jahren, seitdem ich mit der Himmelsphotographie beschäftigt bin, habe ich reichliche Gelegenheit gehabt, Erfahrungen auf diesem Gebiete, insbesondere in der Photographie der Nebelflecken, zu sammeln. Mein Hauptinstrument war, welchem ich viele, schöne, zum grössten Theile noch unveröffentlichte Resultate danke, ein $10^1/_4$ (= 26 cm) -zölliger Newton'scher Reflector, dessen etwas rohe Montirung und starkes Uhrwerk mich in den Stand setzte, verschiedene photographische Cameras daran zu befestigen. Die Mehrzahl der Fernrohr-Uhrwerke laufen nur bei gutem Wetter, bei der peinlichsten Ausbalancirung der zu bewegenden Theile; mein armes Instrument war aber sehr oft so unvortheilhaft mit mehreren, durch Riemen und Blechstreifen befestigten Cameras, von der beträchtlichen Grösse eines grossen Reisekoffers, beladen, dass von einem Gleichgewicht keine Rede sein konnte, und das Uhrwerk gezwungen war, ein ganz grosses Gewicht zu heben. Es ging aber doch und ich war in der Lage meine Versuche zu vollbringen.

Die optische Vollkommenheit ist aber um so grösser und von Tag zu Tag habe ich neuere Beweise erhalten, wovon ich eben bei dieser Gelegenheit sprechen werde.

Meine, mit dem Reflector gemachten Aufnahmen zeigten schon in dem Versuchs-Stadium einen Detail-Reichthum, welcher den Nebelflecken ein so ungewöhnliches Aussehen

19*

verlieh, dass die besten Kenner die eigenthümlichen Knoten und Verästelungen dieser Himmelskörper nicht ganz reell hielten, vielmehr waren sie der Meinung, dass sie durch ein unsicheres Halten des Bildes während der Exposition verursacht sind.

Durch mechanische Verbesserung und Verlängerung der Expositionszeit war ich in der Lage, von den schwachen Spiralnebeln solche gelungene Aufnahmen zu machen, welche alles, was bis jetzt durch oculistische Beobachtung erreicht wurde, bedeutend überflügelte.[1] Ich habe die unschätzbaren Vorzüge meines Instrumentes rechtzeitig erkannt, in der neuesten Zeit aber, bei einer amerikanischen Studienreise, bei welcher Gelegenheit ich auch einige europäische Sternwarten besuchte, habe ich gute Gelegenheit gehabt, meine Aufnahmen mit solchen mittels anderer Hilfsmittel erreichten zu vergleichen. Ein Vergleichen ist aber kaum möglich, um so viel sind die mit meinem Reflector gemachten Aufnahmen besser als diejenigen, welche durch photographische Refractoren erhalten wurden. Die guten photographischen Refractoren, wie z. B. der Potsdamer Normal-Refractor, geben sehr schöne, scharfe Sternscheiben, leisten aber für Nebel-Aufnahmen bedeutend weniger als die Reflectoren, wie ich durch Vergleichen einiger sehr gelungener Potsdamer Aufnahmen mit denjenigen, welche ich von denselben Objecten — z. B. Orion-Nebel — mit meinem Reflector gemacht habe, die Ueberzeugung gewonnen habe. Die Normal-Refractoren sind lichtschwächer und geben nicht die geschnittene Schärfe, welche meine Aufnahmen aufzuweisen im Stande sind.

Die Ursache der Lichtschwäche liegt in der längeren Brennweite im Verhältniss zur Oeffnung (1 : 10, bei mir 1 : 7). Die Unschärfe kann ich in dem Umstande suchen, dass die Reflectoren alle Strahlen in einer Ebene vereinigen, seien sie mehr oder minder brechbarer; die Refractoren aber diese Bedingung immer nur für einen bestimmten Theil des Spectrums erfüllen, für welchen das Objectiv berechnet wurde.

Sehen wir, welchen Unterschied die Stern- und Nebel-Spectra aufweisen.

Ein Sternspectrum besteht aus einem hellen, continuirlichen Grunde, welcher durch mehr oder weniger breite, dunkle Linien durchgeschnitten ist. Auf die Platte wirkt natürlich nur der helle Grund; da die unwirksamen, dunklen Linien

---

1) H. C. Vogel. Ueber die Bedeutung der Photographie zur Beobachtung der Nebelflecken. Astronomische Nachrichten, Bd. 119, No. 2854.

nur einen geringen Procentsatz des Ganzen ausmachen, können wir dieselben bei unserer Betrachtung ganz vernachlässigen.

Nachstehende Skizze, Fig. 91 (I), veranschaulicht die photographische Wirkung dieses continuirlichen Spectrums auf einer Bromsilber-Emulsions-Platte; die schraffirte Fläche stellt dieselbe vor. Sie hat ihr Maximum zwischen den Linien *F* und *H*, wenn wir daher ein scharfes, photographisches Bild zu erhalten wünschen, soll eben diese Fläche bei der Berechnung des Objectives besonders berücksichtigt werden, diese Strahlen sollen streng vereinigt werden.

Fig. 91 (II) stellt das photographische Spectrum des grossen Orion-Nebels, nach einer achtstündigen Exposition mit meinem Reflector dar. Es kann als Grund-Typus aller Nebel-Spectra betrachtet werden.[1])

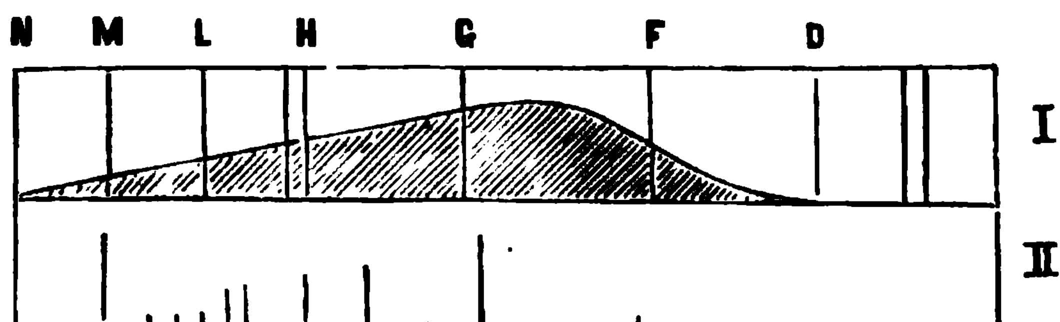


Fig 91.

Das Spectrum ist der Gegensatz eines Sternspectrums. Der Grund ist vollkommen dunkel, nur einige helle Linien sind zu bemerken, deren Intensität ich durch die Länge der Linien dargestellt habe.

Bei einer Stern-Aufnahme wirkt eine ganze Fläche, hier aber nur einzelne isolirte Linien, was kann daher das Resultat sein? Die Grösse der wirksamen Fläche bei Sternen zwischen *F* und *H* ist so bedeutend grösser als die übrige, dass keine Unschärfe resultirt, wenn das Objectiv nur für diese Strahlen berechnet ist. Bei einem Nebel ist die Sache ganz anders. Hier werden durch ein Objectiv verschiedenfarbige, einzelne. Bilder des Nebels erzeugt, wenn sie zusammenfallen — z. B. bei einem Spiegel — wird das Bild scharf ausfallen, wenn sie aber in verschiedenen Abständen von dem Objective zu Stande kommen, so können sie auf der Platte kein scharfes

1) Meine diesbezüglichen Studien habe ich der ungarischen Academie der Wissensch. am 17. Okt. 1892 vorgelegt. Értekezések XV, K. 2.

Bild erzeugen. Nehmen wir an, dass das Instrument für Stern-Aufnahmen eingestellt ist, dann werden wir von der intensiven Wasserstoff-Linie des Nebels ($H\gamma$) bei G ein ganz scharfes Bild erhalten, in dem Spectrum gibt es aber eine noch stärker wirkende Linie, bei M, für welche das Objectiv nicht mehr so streng berechnet ist: ein dieser Farbe entsprechendes Bild wird nicht mehr scharf ausfallen und verursacht Unschärfe. Es ist sehr wahrscheinlich, dass auch die übrigen Linien, welche fast alle auf die Grenze jener Regien fallen, welche der Optiker bei der Berechnung der Linsen ins Auge fasst, nur die Undeutlichkeit befördern, indem sie nur bei einem Reflector streng vereinigt werden können.

Wie starke photographische Wirkung diese eigenthümliche Wellenlinie ($\lambda = 372$) ausüben kann, beweist meine Aufnahme des bekannten Dumbbell-Nebels mit einem grossen Objectiv-Prisma. Bei dieser Spectral-Aufnahme ist das einfache Bild des Nebels zu sehen. Die umgebenden Sternspectra erlaubten die Wellenlänge des monochromatischen Bildes zu bestimmen, ich fand sie = 372 $\mu\mu$.

Meine Studien, welche ich mit gewöhnlichen photographischen Objectiven und von den besten Firmen gefertigten Gläsern bis jetzt angestellt habe, beweisen das Gesagte. Ich habe Aufnahmen von verschiedenen Nebeln mit Objectiven von Steinheil, Voigtländer, Dallmeyer etc. gemacht, welche alle an der genannten Schwäche leiden, im Gegentheil zu den scharfen, einem Kupferstich ähnlichen Bildern meines Reflectors, welche mit demselben gleichzeitig erhalten wurden.

II.

Da ich meine interessanten Resultate veröffentlichen möchte, habe ich seit längerer Zeit Versuche gemacht, die kleinen, scharfen Original-Aufnahmen zu vergrössern. Mit der photographischen Vergrösserung ging es aber nicht, weil die interessantesten Details durch die Photographie verloren gegangen sind. Herr Prof. H. C. Vogel war so freundlich, einige Aufnahmen, stark vergrössert, zeichnen zu lassen, sie sind als Beilagen seiner schon erwähnten Abhandlung in den Astron. Nachrichten erschienen.

Solche Arbeit kann aber nur ein sehr geschickter Zeichner bewältigen, der noch dazu Astronom ist. Herr Prof. Weinek, Director der Sternwarte in Prag, leistet Wunderbares auf diesem Gebiete, indem er nach den, an der Lick-Sternwarte aufgenommenen Mond-Aufnahmen seine weltberühmten Mond-

Aufnahmen verfertigt. Da er seine Zeit ganz für diese Arbeit verwendet, erschien mir ausgeschlossen seine werthe Mitarbeitschaft zu gewinnen. Es war mir daher sehr willkommen, dass mein Freund, Herr Victor Nielsen, Privat-Astronom in Kopenhagen, den Vorschlag machte, Versuche auf diesem Gebiete zu machen. Er hat schon einige Nebel gezeichnet, welche Zeichnungen so detailreich sind, dass sie ein ganz neues Licht über diese geheimnissvollen Himmelsgebilde verbreiten. Die besten, bisher existirenden Zeichnungen erscheinen als ganz rohe Skizzen im Vergleich mit diesen — durch meinen Reflector gewonnenen — Resultaten.

III.

Ein grosser Vortheil des Reflectors ist die kurze Brennweite und mit diesem Umstande verknüpfte grosse Lichtstärke. Wir wissen, dass die Lichtstärke für Flächen, wie die Nebelflecken sind (also nicht für die punktartigen Sterne), in gerader Proportion steht mit dem Quadrat der Oeffnung und in umgekehrter mit dem Quadrat der Brennweite. Wenn wir also zwei Objective mit gleicher Oeffnung haben, bei welchen A die doppelte Brennweite hat als B, so brauchen wir bei B nur den 4. Theil der Expositionszeit, um das gleiche Resultat zu erhalten.

Die Nebel sind sehr lichtschwache Objecte, alle müssen sehr lange (viele Stunden) exponirt werden, um ein genügend kräftiges Bild zu erhalten, daher ist eine kurze Brennweite, welche eine kürzere Exposition erlaubt, sehr günstig für solche Arbeiten. Da aber bei kurzer Brennweite die Bilder zu klein ausfallen, darf man nicht unter gewisse Grenzen heruntergehen. Die Reflectoren haben fast immer eine recht kurze Brennweite im Gegensatze zu den Refractoren, z. B. das Verhältniss Oeffnung zu Brennweite ist bei meinem Instrument 1 : 7,7, bei Mr. Roberts 1 : 5 u. s. w., sie vereinigen daher mehrere Vorzüge, welche bis jetzt nicht genügend gebilligt wurden.

Sie haben aber auch Schattenseiten, wozu vor allem das beschränkte Gesichtsfeld zu rechnen ist. Man muss bei Anwendung eines Spiegels entweder die photographische Platte oder den kleinen Spiegel, welcher die Lichtstrahlen auf die Platte wirft, vor dem grossen concaven Spiegel anbringen, so dass man immer einen grossen Theil desselben abblendet und zwar um so grösseren, je grösseres Gesichtsfeld man zu erreichen wünscht. Der Reflector ist daher nur für Detail-Aufnahmen und für kleinere Objecte verwendbar.

Für Nebel von grosser Ausdehnung sind die gewöhnlichen photographischen Objective vortheilhafter. Solche können mit sehr grosser Lichtstärke construirt werden, welche doch ein grosses brauchbares Gesichtsfeld haben, so dass die Expositionszeit bedeutend abgekürzt werden kann. Das grosse Gesichtsfeld erlaubt auch ein viel leichteres Erkennen mancher sehr ausgedehnter Nebelflecken, welche mit gewöhnlichen astrophotographischen Fernröhren, wenn sie auch einen Eindruck machen, doch sehr schwer oder gar nicht zu bemerken wären.

Die folgende kleine Zusammenstellung gibt ein Bild von der unglaublichen Leistung einiger der lichtstärksten Instrumente.

	Oeffnung	Brennweite	Verhältniss $\frac{O}{F}$	Lichtstärke
Dallmeyer 3 *C*	92 mm	158 mm	1 : 1,7	35,2
Dallmeyer 3 *B*	92 „	211 „	1 : 2,7	14,0
Voigtländer 7 *B*	105 „	395 „	1 : 3,7	7,5
Gothard's Reflector	260 „	2000 „	1 : 7,7	1,7
Normal-Refractor	340 „	3430 „	1 : 10,1	1,0

Ich habe zu der Tabelle wenig zu bemerken. Wenn die Lichtstärke der Normal-Refractoren, mit welchen die photographische Himmelskarte gemacht wird = 1 genommen wird, so ist das Dallmeyer 3 *C* Objectiv 35 mal lichtstärker; um also alles zu erhalten, was mit diesem Objective in einer Stunde photographirt werden kann, braucht man bei dem Normal-Refractor 35 Stunden.

Durch die verbindliche Güte der weltberühmten Firma J. H. Dallmeyer in London habe ich vor kurzer Zeit Gelegenheit gehabt, die beiden genannten Objective für die Nebelphotographie auszuprobiren und mit der Leistung meiner Voigtländer 7 *B* zu vergleichen. Von der Schärfe der Sternscheiben will ich nicht einmal reden, weil man schon voraussehen kann, dass eine so renommirte Firma keinen Fehler in dieser Hinsicht begeht und in dieser Voraussetzung war ich auch gar nicht enttäuscht, die Bilder waren höchst vollkommen. Die Lichtstärke ist aber die Hauptsache, ich habe bis jetzt keine Vorstellung gehabt, wie lange man überhaupt exponiren kann, bevor eine totale Verschleierung wegen des Himmelslichtes eintritt. Der Himmelsgrund, auf welchem die Sterne erscheinen, ist nie vollkommen schwarz, nicht einmal zur Mitternacht einer mondlosen Decembernacht, weil er immer etwas Licht hat, muss er auch auf die Platte eine Wirkung ausüben. Diese Wirkung ist bei den gewöhnlichen astronomischen Aufnahmen erst in vielen Stunden — bei meinem Reflector in 5 — 7 Stunden — als eine schwache Verschleierung bemerkbar.

Mein Voigtländer 7 *B* zeigt schon deutliche Verschleierung in einer Stunde, sie ist aber in 3—4 Stunden noch nicht so stark, dass sie störend wäre. Dallmeyer 3 *C* gibt aber schon in 3 Stunden ein so starkes Bild des Himmelsgrundes, dass dadurch viel Details verloren gehen und ich schätze die Grenze, wie weit man die Exposition in gewissen Fällen noch treiben könnte, höchstens auf 5—6 Stunden. Also mit Voigtländer 7 *B* auf 25—30 und mit dem Normal-Refractor auf 180—200 Stunden.

Ich habe mit den drei sehr lichtstarken Objectiven gleichzeitig gearbeitet und mehrere äusserst schwache Nebelflecken aufgenommen und die Ueberzeugung gewonnen, dass sie ungemein viel leisten und die Dallmeyer'schen 3 *B* und 3 *C* Objective sehr geeignet sind, Sternschnuppen, Cometen und alle Himmelserscheinungen, welche in möglichst kurzer Zeit aufgenommen werden sollen oder welche äusserst lichtschwach sind, mit dem grössten Erfolge zu photographiren.

Wenn ich das Gesagte kurz zusammenfasse, so kann ich den Weg anweisen, auf welchem man fortschreiten soll, die Nebelflecke photographisch zu studiren und kann ich gleichzeitig den Bau eines Instrumentes skizziren, welches für den genannten Zweck vollkommen Genüge leisten kann.

Die Nebelflecke können mit Erfolg nur auf photographischem Wege studirt werden, wegen der grossen Lichtschwäche; das Instrument kann daher nur ein, durch feines Uhrwerk getriebenes, photographisches Fernrohr sein. Es soll für Detail-Studien mit einem guten Spiegelteleskop mit möglichst grosser Oeffnung und nicht zu langer Brennweite (vielleicht 1:5) und für Aufnahmen grösserer Flächen mit einem photographischen Porträt-Objectiv mit möglichst grosser Oeffnung und möglichst kurzer Brennweite (vielleicht 1:3) ausgerüstet sein. Das beste wäre, zwei Objective zu haben, ein grösseres mit längerer Brennweite (z. B. ein 6 Zöller mit 45 bis 50 cm Focus) und ein kleineres sehr lichtstarkes (z. B. Dallmeyer 3 *C*) im Falle unsichere Flecken der Platte, welche auch Fehler in der Schicht sein können, sofort entscheiden zu können, ob sie himmlische Objecte sind oder nicht. Selbstverständlich muss das Instrument mit einem recht grossen Sucher versehen sein, um das Bild viele Stunden lang sicher und bequem halten zu können.

Für das Verwerthen der Aufnahmen soll das Zeichnen unter starker Vergrösserung, als der einzig richtige Weg, eingeschlagen werden.



Die Empfindlichkeit einiger Plattenfabrikate.

Von Prof. Dr. Max Wolf in Heidelberg.

Vor einigen Jahren erhielten die französischen Astronomen P. und P. Henry in Paris aus Nord-Amerika als Proben einige der empfindlichsten dortigen Platten (Seed) und fanden, dass diese Platten den von ihnen benutzten französischen an Empfindlichkeit beträchtlich überlegen waren.

Als ich in diesem Sommer selbst einen Ausflug nach Nord-Amerika machen konnte, benutzte ich diese Gelegenheit, die dortigen Platten kennen zu lernen, um mir, im Falle es sich wirklich so verhielt, wie die beiden französischen Forscher glaubten, für mein Institut ständig von dort Platten liefern zu lassen.

Unter den Platten, die ich drüben auf Sternwarten und in den Geschäften fand, waren es besonders zwei Sorten, welche eine höhere Empfindlichkeit besassen. Es waren dies Cramer's Lightning (Crown) und Seed's Nr. 26. Diese Sorten habe ich nun mit einander resp. mit den mir zu Hause zur Verfügung stehenden Platten sensitometrisch verglichen. Das Resultat der Vergleichung fiel zu Gunsten der europäischen Platten aus.

Die eine meiner Vergleichungsmethoden eignet sich auch für den Ateliergebrauch und deshalb benutze ich die Gelegenheit, sie hier zu beschreiben.

Ein fest aufgestellter Photographenapparat mit Objectiv und Cassette ist alles, was man benöthigt. Jede zu untersuchende Platte wird in dem fest aufgestellten Apparate auf dasselbe Object belichtet. Der Cassettenschieber ist mit einer Eintheilung versehen, z. B. in acht Theile, sodass beim Herausziehen des Schiebers von Theilstrich zu Theilstrich nach und nach alle Theile der Platte streifenweise belichtet werden. Der Cassettenschieber wird zuerst bis zum ersten Theilstrich herausgezogen, dadurch wird innen ein Streifen der Platte frei. Hierauf wird eine bestimmte Zeitdauer belichtet. Dann wird der Cassettenschieber bis zum zweiten Theilstrich herausgezogen, es wird ein zweiter Streifen der Platte frei, aber auch der zuerst belichtete bleibt frei. Es wird wieder eine bestimmte Zeitdauer belichtet; dann erhält der erste Streifen zu seiner früheren Belichtung noch diese neue hinzu, während der hinzu gekommene Streifen nur diese zweite Belichtung erhält. Wurde z. B. der erste Streifen 64 Secunden belichtet, dann der Schieber um einen Theilstrich

herausgezogen und nunmehr 32 Secunden exponirt, so hat damit der erste Streifen 64 + 32, der zweite 32 Secunden Belichtung in sich. Wird jetzt der Schieber abermals um einen Theilstrich herausgezogen, also abermals ein Streifen der Platte freigelegt und nun 16 Secunden exponirt, so hat der dritte Streifen 16 Secunden, der zweite 32 + 16 = 48, der erste 64 + 32 + 16 = 112 Secunden Belichtung erhalten, und so fort. Zieht man also den Schieber um je einen Streifen heraus und exponirt dabei successive:

64, 32, 16, 8, 4, 2, 1, 1 Secunden,

dann erhält man auf der Platte acht Streifen, welche je:

128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1 Secunden

Belichtung aufgenommen haben. Die Zahlen sind natürlich ganz willkürlich und hängen von den gewählten Lichtverhältnissen ab; man kann eben so gut mit 256 Secunden anfangen, oder mit 64 Minuten, nur muss es den Verhältnissen entsprechen. — Verfährt man also nach einem solchen Schema, dann erhält jeder folgende Streifen genau doppelt soviel Belichtung als der vorhergehende. Macht man dasselbe Experiment für verschiedene Platten, so ist es ein Leichtes, diese dann bezüglich ihrer Empfindlichkeit zu vergleichen.

Eine schwach künstlich beleuchtete, gleichmässig gezeichnete Fläche eignet sich am besten als Aufnahmeobject. Zum Beispiel eine gezeichnete, doppelte Mattscheibe, welche von hinten durch eine Flamme von möglichst constantem Lichte erleuchtet wird.

Zur raschen Ausführung im Atelier mag auch eine schwach vom Tageslicht beleuchtete Landkarte als Aufnahmeobject benutzt werden. Dann muss aber die Aufnahme sehr rasch geschehen und die zwei Aufnahmen der zu vergleichenden Platten unmittelbar hinter einander, weil das Tageslicht raschen und bedeutenden Schwankungen unterworfen ist.

Für strenge Vergleichungen ist künstliche Beleuchtung zu wählen. Die beiden Mattscheiben müssen in einiger Entfernung von einander stehen. Die dem Lichte zugekehrte dient dazu, das Licht gleichmässig auf die vordere, welche abphotographirt wird, zu vertheilen. Ferner ist es wünschenswerth für genauere Untersuchungen, die zu vergleichenden Platten gleichmässig zu exponiren. Dies erreicht man in sehr einfacher Weise dadurch, dass man sich von den zu vergleichenden Platten Streifen schneidet und diese Streifen mit ihrer langen Seite in der Richtung der Bewegung des Schiebers alle neben einander in die Cassette legt. Zum Festhalten in derselben legt man einen

schwarzen Carton hinter die Plattenstücke, auf welchen dann die Feder presst.

Für die Atelierpraxis vereinfacht sich das alles, wie oben angedeutet: Der Photograph mache die Streifenaufnahmen auf jede Platte für sich und die zwei oder mehr zu vergleichenden Platten unmittelbar hinter einander, und er wähle als Object eine schwach, aber gleichmässig vom Tageslicht beleuchtete Karte. Es wird für seine Zwecke genügen.

Hat man dann die Platten entwickelt und fertig, dann legt man sie neben einander und sucht die Streifen, die auf den zu vergleichenden Platten gleich dicht heraus gekommen sind. Jeder Streifen hat die doppelte Intensität erhalten, wie der benachbarte. Wenn also z. B. der Streifen Nr. 1 auf der Platte A. ebenso dicht heraus gekommen ist, wie der Streifen Nr. 2 auf der Platte B., und die Streifen Nr. 1 eine Belichtung von 128 Secunden, die Streifen Nr. 2 eine solche von 64 Secunden erhalten hatten, so ist Platte B. genau doppelt so empfindlich als die Platte A. Man braucht für sie nur die halbe Belichtung wie für die andere, um dasselbe Object aufzunehmen. Und so fort.

Man sieht leicht ein, wie dies verfeinert werden kann. Auch erkennt man bei einiger Uebung den ganzen Charakter der Sorten bei dieser Vergleichung.

Die Resultate, die ich für die amerikanischen Platten Cramer und Seed erhalten habe, waren folgende. Um dasselbe Bild zu geben, haben die folgenden Sorten die folgende Belichtung nothwendig:

Lumière	1.0	Secunden,	
Schleussner Moment	2,2	„	
Weisbrod	2,5	„	
Cramer.	3,3	„	
Gebhardt.	3,5	„	
Seed, 26 ca.	4	„	
Schleussner, orthochrom. ca. . .	4	„	
Ileford, mehr als	8	„	
Perutz, orthochrom. mehr als .	12	„	u. s. w.

Hierzu ist nur wenig zu bemerken. Vor zwei Jahren noch waren die orthochromatischen Schleussner die empfindlichsten deutschen Platten und konnten damals bei tadelloser Farbwirkung auch mit Erfolg für wirkliche Momentaufnahmen und Sternaufnahmen benutzt werden. Aber leider verlangt das ungebildete Publicum wegen seiner Ungeschicklichkeit

unempfindliche Platten, und darunter leidet unsere ganze Fabrikation. So ist es mit einer ganzen Reihe anderer deutscher Fabrikate.

Das interessante Resultat, auf das ich allein durch diese Zeilen aufmerksam machen wollte, ist aber das, dass wir in Europa Marken besitzen, die den besten amerikanischen an Empfindlichkeit überlegen sind.

Die Ursache jener Beobachtung der beiden französischen Astronomen wird wohl in einer von mir früher beschriebenen Erscheinung[1]) zu suchen sein. Sie werden frische französische Platten mit alten amerikanischen verglichen haben.



Ueber Dunkelkammerbeleuchtung.

Von Dr. E. Vogel in Berlin.

Eine geeignete Dunkelkammerbeleuchtung ist für den Negativprocess von der grössten Wichtigkeit, trotzdem wird aber gerade in diesem Punkte sehr viel gesündigt. Das Licht ist oft zu dunkel oder zu hell, bei zu dunkler Beleuchtung ist es aber schwer oder nicht möglich, die Negative bei der Entwicklung richtig zu beurtheilen und ebenso wird man bei zu heller Beleuchtung selten gute Resultate erhalten, weil die Platten bei der Entwicklung verschleiern.

Künstliches Licht ist dem Tageslichte entschieden vorzuziehen, nur bei der Entwicklung nasser Collodiumplatten ist auch Tageslicht gut verwendbar. Der Hauptvortheil des künstlichen Lichts ist der, dass man es mit einer constanten Lichtquelle zu thun hat. Man erhält daher viel gleichmässigere Negative, während bei dem fortwährend schwankenden Tageslicht selbst bei grosser Uebung und Sorgfalt die Negative sehr verschieden ausfallen. Man kann sich hiervon leicht überzeugen, wenn man zwei Platten im Stereoskop-Apparat gleichzeitig und gleich lange exponirt und die eine bei hellem, die andere bei trübem Wetter entwickelt. Man hat bei hellem Lichte stets Neigung die Platten zu lange, bei dunklem Lichte dagegen zu kurz zu entwickeln.

Als Lichtquelle eignet sich am besten Glühlicht, bei dem Verfasser ausschliesslich arbeitet, in Ermanglung dessen nehme man einen Argandbrenner oder eine hell brennende Petroleumlampe.

1) S. Eder's Jahrbuch für 1892, S. 257.

Der schwierigste Punkt ist nun die Auswahl der farbigen Gläser für die Dunkelkammerlaternen. Wirklich gute gelbe und namentlidh rothe Scheiben sind sehr schwer erhältlich und nur durch spectroskopische Prüfung herauszufinden. Die meisten im Handel befindlichen Scheiben sind entweder übertrieben dunkel oder lassen ganz beträchtliche Mengen schädlichen Lichtes durch.

Verfasser dieses empfahl daher schon vor längerer Zeit zum Ersatz der käuflichen unzuverlässigen farbigen Scheiben gewöhnliche Glasplatten, überzogen mit durch Aurantia und Rhodamin gefärbter Gelatine zu verwenden (siehe Phot. Mitth. Jahrg. XXVII, pag. 135). [S. ferner Eder's Jahrb. f. 1891, S. 404.] Derartige Scheiben geben ein sehr helles und dabei unschädliches Licht, haben aber leider den Nachtheil, dass die gefärbte Gelatine bei zu starker Erhitzung in schlecht ventilirten Laternen schmilzt resp. vom Glase abspringt. Arbeitet man bei elektrischem Glühlichte, welches nur wenig Wärme entwickelt, so halten sich derartige Scheiben allerdings ausgezeichnet. Einfacher und bequemer als mit Gelatine lassen sich nun farbige Dunkelkammerscheiben mit Collodium nach folgenden Vorschriften herstellen.

I. Gelbe Scheiben:

Man löst 2 g Aurantia in
50 ccm Alkohol,

filtrirt und fügt 20 ccm dieser Lösung zu 60 ccm 4 procentigem Collodium.

Man begiesst mit diesem Collodium zwei Scheiben, welche mit dem bekannten Chromgelatineunterguss (1 g Gelatine, 300 ccm Wasser, 4 ccm Chromalaunlösung 1 : 50) vorpräparirt sind, trocknet sie nach dem Erstarren des Collodiums auf einer erwärmten Metallplatte und legt sie mit den Schichtseiten so zusammen, dass die Ablaufseiten entgegengesetzt zu stehen kommen, wodurch etwaige Ungleichmässigkeiten ausgeglichen werden.

II. Rothe Scheiben.

Man löst 2 g Aurantia in
40 ccm Alkohol, ferner
5 g Rose bengal in
20 ccm Methylalkohol.[1])

Beide Lösungen werden gemischt und filtrirt.

1) In Aethylalkohol ist Rose bengal ziemlich schwer löslich, in Methylalkohol löst es sich, ebenso wie alle andern Eosinfarbstoffe, bedeutend leichter.

Hierauf mischt man 20 ccm dieser Lösung mit 60 ccm 4 procentigem Rohcollodium und präparirt zwei Scheiben, wie oben angegeben. — Arbeitet man bei elektrischem Glühlicht, so brauchen die beiden Scheiben nur mit den Schichtseiten zusammengelegt werden, arbeitet man dagegen mit Gas- oder Petroleumlicht, so kann man, um ein etwaiges Abspringen der Collodiumschicht, das allerdings nur bei schlecht ventilirten Laternen zu befürchten ist, zu verhindern, die beiden Scheiben mit Canadabalsam zusammenkitten und die Ränder mit Papier verkleben, um das Herausquellen des Kittmaterials in der Wärme zu verhindern.

Das Präpariren einer Dunkelkammerscheibe nach obigen Vorschriften nimmt nur wenige Minuten in Anspruch, da man die farbigen Collodien lange Zeit in Vorrath halten kann. Dieselben sind so abgestimmt, dass zwei zusammengelegte rothe Scheiben, ausschliesslich rothes Licht, zwei gelbe Scheiben nur grünes, gelbes und rothes, aber kein blaues Licht durchlassen.

Bei den rothen Scheiben können gewöhnliche und farbenempfindliche Eosin- resp. Eosinsilberplatten ohne weitere Vorsichtsmassregeln schleierfrei entwickelt werden; nur rothempfindliche Platten dürfen dem Lichte nicht länger als unbedingt nöthig ausgesetzt werden.

Die gelben Scheiben eignen sich für die Entwicklung nasser Platten, von Bromsilbergelatinepapier, sowie von Chlorsilber und Chlorbromsilberplatten. Auch empfiehlt es sich, wenn man bei rothem Lichte entwickelt, das Negativ gegen Ende der Entwicklung bei gelbem Lichte zu prüfen, weil die Beurtheilung bei rothem Lichte schwierig ist, indem die Platten bei demselben viel dichter erscheinen als sie wirklich sind, was bei gelbem Lichte nicht der Fall ist. Das rothe Collodium eignet sich auch ausgezeichnet zum Hintergiessen gewöhnlicher und farbenempfindlicher Platten zur Vermeidung von Lichthöfen; benutzt man es für diesen Zweck, so füge man zu 80 ccm Collodium noch 1—2 ccm Ricinusöl hinzu.

Für gewöhnliche Platten genügt auch das Aurantia-Collodium unter Zusatz von Ricinusöl, für farbenempfindliche Platten dagegen, welche das Maximum der Empfindlichkeit im Gelb und Gelbgrün haben, ist das rothe Collodium vorzuziehen.



Die Arbeiten und Fortschritte in der Astrophotographie im Jahre 1893.

Von Dr. Rudolf Spitaler, Adjuncten an der k. k. Sternwarte der deutschen Universität in Prag.

Die Arbeiten für die photographische Himmelskarte (siehe die Berichte hierüber in den vorhergehenden Jahrgängen), über deren gegenwärtigen Stand, die Art und Weise der Ausführung und die nunmehr definitive Vertheilung des Himmels unter den betheiligten Sternwarten H. Jacoby in Astronomy and Astrophysics (1893 Febr.) eine Uebersicht gibt, haben sich theils in dem Rahmen der wirklichen Ausführung, theils in dem noch weiterer Voruntersuchungen bewegt, die sich insbesondere auf die gegenseitigen Beziehungen zwischen Sterngrösse, Expositionsdauer und Durchmesser des Sternbildes auf der photographischen Platte bezogen, um in allen Aufnahmen ein einheitliches Ganzes zu sichern. Um diese Untersuchungen haben sich neuerdings Prof. Scheiner in Potsdam (Astronom. Nachr. No. 3173) und Prof. M. Wolf in Heidelberg (Photogr. Corresp. 1892 u. Sirius *N. F.*, Band XX, Heft 12) besonders verdient gemacht.

Machte es schon Schwierigkeiten, die Sterngrössen, zumal der schwächsten noch abzubildenden Sterne, durch die Constanten des Instrumentes und die Expositionszeit genau zu präcisiren, so kam nun noch die interessante Wahrnehmung Prof. Kapteyn's an den Sternaufnahmen der Cap-Durchmusterung hinzu, dass das Licht von Sternen in der Nähe der Milchstrasse reicher ist an actinischen Strahlen als das von optisch helleren Sternen in grösserer Entfernung von derselben. Er fand eine Abnahme der photographischen Sterngrösse gegenüber der optischen um 0,01 Grösse für jeden Grad der Entfernung von der Milchstrasse. Es sei daher bei der photographischen Himmelsmappirung sehr auf den Einklang zwischen der optischen und photographischen Helligkeit der Sterne an verschiedenen Stellen des Himmels zu achten (Académie des Sciences d'Amsterdam 1892 u. 1893; Bulletin du Comité international permanent 1892; Monthly Notices of the Royal Astronomical Society London, Vol. LIII, No. 4; Sirius *N. F.*, Band XXI, Heft 9 etc.). — In Paris leitet die Ausmessung der photographischen Sternaufnahmen mittels eines von Gautier construirten Mikrometers (The Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 6) Madm. Klumpke, die sich als tüchtige Beobachterin bereits bekannt gemacht hat. Ueber die Art und Weise der Ausmessung ergeht sich M. Loewy

in Compt. Rend., Band CXVI, No. 13 des weiteren. Einen Stern-Ausmessungsapparat, der früher zum Ausmessen der Photographien des Venusdurchgangs im Jahre 1874 benutzt wurde, beschreibt auch Prof. Christie in den Monthly Notices of the Royal Astronomical Society London, Vol. LIII, No 5, sowie unter der Bezeichnung „Parallactische Maschine“ Prof. Kapteyn in Engineering (1893 Jan.) einen zu gleichen Zwecken dienenden, ebenfalls von Gautier construirten Apparat, der im Principe einem parallactisch montirten Fernrohre gleicht. — Ueber den Fortgang der astrophotographischen Arbeiten in Greenwich liegt in den Monthly Notices, Vol. LIII, No. 4 ein Bericht vor.

Die Ausmessungen von Sternaufnahmen erfordern bei grösseren Entfernungen einzelner Sterne vom Ausgangspunkte des Coordinatensystems bereits die Berücksichtigung der Refraction, wofür A. A. Rambaut die am Dunsik Observatory in Anwendung kommenden Formeln erläutert (Astronom. Nachr. No. 3125).

Prof. Schäberle gibt für die Bestimmung der photographischen Absorption der chemischen Lichtstrahlen in der Atmosphäre folgende empirische Formel:

$$\beta = \beta_0 \left[1 - f \operatorname{tang} \left(\frac{\zeta}{12}\right)^2\right]^2,$$

worin β_0 die photographische Helligkeit eines Sternes im Zenith, β die Helligkeit in der Zenithdistanz ζ und f eine Constante bedeuten (Contributions from the Lick Observatory No. 3, Publication der Universität von Californien; Observatory No. 197 und Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 3). — Eine weitere diesbezügliche, auf einem grossen Beobachtungsmateriale beruhende Arbeit: Photographic determination of the Atmospheric absorption findet sich in den Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College, Vol. XIX, Part. II.

H. Jacoby vom Columbia College in New-York hat von den Rutherford'schen Sternaufnahmen neuerdings die Ausmessung der Sterne, welche β Cyng umgeben, publicirt und von denselben einen Catalog von 42 Sternen der achten und neunten Grösse gegeben (Contributions from the Observatory of Columbia College, New-York, No. 4), der für Vergleichungen mit neueren Aufnahmen von Werth sein wird. Auf Grund neuerer Aufnahmen mit einem 15zölligen Reflector haben Robert Ball und Arthur Rambaut ihre Ausmessungen des Sternhaufens χ Persei veröffentlicht und 223 Sterne catalogisirt (Transactions

of the Royal Irish Society, Vol. XXX, Part. IV). Den prachtvollen Sternhaufen im Hercules, Dreyer's New General Catalogue of Nebulae and Clusters of stars No. 6205, hat Prof. Scheiner in Potsdam mit dem für die Himmelsmappirung bestimmten Refractor photographirt und hernach auf den Platten 833 Sterne mit dem für die Ausmessung der photographischen Himmelskarte bestimmten Mikrometer ausgemessen (Anhang zu den Abhandlungen der Königl. preuss Academie der Wissenschaften zu Berlin, 1892). Auch der unermüdliche englische Astrophotograph J. Roberts in Cromborough Hill, Sussex, hat wieder eine grössere Reihe von Sternhaufen-Aufnahmen der Royal Astronomical Society in London vorgelegt und dieselben in den Monthly Notices, Vol. LIII, No. 3, 5, 6 und 7 beschrieben.

In „Researches in stellar Parallax by the aid of Photography, Astronom. Observat. made at the University Observatory Oxford, No. 4" gibt Prof. Pritchard, dessen erfolgtes Ableben wir leider hier berichten müssen (Biographie in Astron. Nachr. No. 3171 u. a. O.), eine historische Zusammenstellung der Parallaxenbestimmungen, sowie einen completten Catalog der bekannten Parallaxen von 30 Sternen bis zur zweiten Grösse des nördlichen Himmels und die Resultate der diesbezüglichen astrophotographischen Arbeiten. — Die Parallaxen von μ und δ Cassiopejae bestimmte Jacoby mittels 28 Rutherford'schen Aufnahmen in den Jahren 1870 bis 1873 (Annals of the New-York Academy of Sciences, Vol. VIII).

J. G. Hagen, S. J. theilt in Astron. Nachr. No. 3146 die Versuchsresultate von Rectascensionsbestimmungen des Sirius mittels des von ihm construirten Photochronographen der Sternwarte in Georgetown mit. Der wahrscheinliche Fehler der Rectascensionsbestimmungen von $\pm$ 0,014 dürfte schon sehr nahe das Aeusserste sein, was man bei der so schwierigen Bestimmung gerade der Siriusörter von den Beobachtungen und den dabei angewandten Hilfsmitteln verlangen kann. Bei den photographischen Bestimmungen dürfte aber derselbe vielleicht noch weiter herabgedrückt werden können. Mit demselben Gegenstande beschäftigt sich auch Bigelow (Astronomy and Astrophysics).

Beobachtungen und Entdeckungen variabler Sterne mittels der Photographie finden sich von Espin in den Circularen No. 34 und 35 des Wolsingham Observatory und Bemerkungen hierzu in Astron. Nachr. No. 3161 u. 3168; von Prof. Pickering und Prof. Schäberle in Astron. Nachr. No. 3124; von Prof. M. Wolf über *U* Leonis in Astron. Nachr. 3161 und über

einen neuen Stern im Schwan in Astron. Nachr. No. 3168. — Charlier erörtert die Anwendung der Photographie auf das Studium variabler Sterne mit specieller Rücksicht auf Algol in Suppl. Compt. rend. de l'Académie des Sciences de Stockholm.

Der neue Stern im Fuhrmann (*T* Aurigae) war Gegenstand allgemeinen Interesses. Er wurde auf photographischem Wege nicht nur in Bezug auf die Veränderungen seiner Helligkeit, sondern insbesondere auch spectroskopisch vielfach untersucht. Die Nebelhülle desselben, wie sie von Prof. Barnard und Renz beobachtet wurde, konnte photographisch nicht abgebildet werden, weil sie wegen ihrer geringen Ausdehnung von der Scheibe des Sternes überdeckt wurde, wenn die Expositionsdauer zu ihrer photographischen Abbildung gehörig lang ausgedehnt wurde. Prof. Wolf glaubte zwar auf seinen Platten davon Andeutungen zu sehen, möchte aber doch nichts mit Sicherheit darüber aussagen (Astron. Nachr. No. 3130). Ueber photographische Grössenbestimmungen dieses Sterns in Greenwich von Christie siehe Monthly Notices, Vol. LIII, No. 1 und 2, von Roberts Monthly Notices, Vol. LIII, No. 3. — Eine Vergleichung zwischen den Helligkeiten der Vergleichsterne und dem neuen Stern ergibt, dass sich hier die optische und photographische Scala nicht in Einklang bringen lassen. Die Ergebnisse der Beobachtungen des neuen Sterns am astrophotographischen Observatorium in Potsdam hat Prof. Vogel der Königl. preuss. Academie der Wissenschaften zur Publication vorgelegt (besprochen im Sirius *N. F.*, Band XXI, Heft 8 u. 9). Es findet sich im zweiten Abschnitte dieser Abhandlung auch eine kritische Zusammenstellung und Darstellung der hauptsächlichsten anderwärts ausgeführten Untersuchungen, insbesondere von W. Huggins und dessen Frau (Proceedings of the Royal Society of London, Vol. LI, siehe auch Bulletin astronomique T. IX, Nov. 1892), von Prof. Pickering (Astronomy and Astrophysics und Knowledge, Vol. XV, No. 80), von Copeland (Transactions of the Royal Society of Edinbourgh, Vol. XXXVII, Part. I, No. 4), von Lockyer (Proceedings of the Royal Society of London, Vol. L) und Belopolsky (Astron. Nachr. No. 3122). Siehe auch eine Uebersicht der verschiedenen Beobachtungen von W. W. Campbell in Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Vol. V, No. 26 u. 29. Die Schlüsse, welche Prof. Vogel daraus gezogen, können trotz ihres Interesses an dieser Stelle auch nicht in Kürze besprochen werden, da sie die Grenzen dieses Berichtes überschreiten würden und weil sie auch mit den Ansichten eines anderen hervorragenden Astronomen, Prof.

Seeliger, nicht übereinstimmen (Astron. Nachr. No. 3118, auch Sirius *N. F.*, Band XXI, Heft 1).

Ueber das Spectrum des neuen Sterns im Fuhrmann und über den veränderlichen Stern Mira Ceti von T. E. Espin siehe Astron. Nachr. No. 3124.

Ganz unabhängig von einander fanden W. W. Campbell (Astron. Nachr. No. 3133 und 3189, Astronomy and Astrophysics 1892 Oct. und 1893 Febr., Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Vol. V, No. 31 u. a. O.) und E. v. Gothard (Astron. Nachr. No. 3122 u. 3129, Sirius *N. F.*, Band XXI, Heft 4, Monthly Notices, Vol. LIII, No. 2 mit Abbildungen u. a. O.), dass das Spectrum des neuen Sterns bis auf gewisse Eigenthümlichkeiten in den Linien, insbesondere in Bezug auf die relative Intensität derselben, dem der planetarischen Nebel ähnlich ist, eine Entdeckung, die für die Erklärung der Erscheinungen am neuen Sterne von weittragendster Bedeutung ist. Es muss an dieser Stelle hervorgehoben werden, weil es für den grossen Werth der Spiegelteleskope für spectrographische Beobachtungen spricht, dass von Gothard zu seinen Spectralaufnahmen nur einen $10^1/_4$ zölligen Reflector benutzt, während Campbell der 36zöllige Refractor der Lick Sternwarte zur Verfügung steht.

H. D. Taylor gibt in den Monthly Notices, Vol. LIII, No. 6 (Auszug davon in Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 7) eine theoretische Untersuchung über die beste Form der astrophotographischen Objective, da beim internationalen astrophotographischen Congress in Paris für die Fernrohre der gemeinsamen Himmelsmappirung ausser der Objectivöffnung und Brennweite nur festgesetzt wurde, dass die Objective für die Strahlen *G* achromatisch gemacht würden. Ueber die Construction dieser Objective findet sich ein Aufsatz von Sir H. Grubb im Sirius *N. F.*, Band XXI, Heft 1 abgedruckt.

Die astronomische Photographie mit gewöhnlichen Objectiven, wie sie im Handel vorkommen, hat grosse Fortschritte zu verzeichnen und hat ihren Werth schon wiederholt durch interessante Entdeckungen bekräftigt. Dieses Thema bespricht T. S. Sheldon im Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 5 und schildert seine derartigen Sternaufnahmen, die er mit einer gewöhnlichen Landschaftscamera, die an einem Refractor montirt ist, erhalten hat in demselben Journal in No. 7. Der Massstab der so erhaltenen Sternkarten ist etwas kleiner als jener von Proctor's grösserem Stern-

Atlas. Er glaubt mit Aufnahmen von 30—40 Minuten Expositionsdauer alle Sterne bis zur achten oder neunten Grösse, also auch eventuell Cometen oder neue Sterne bis zu dieser Helligkeit abzubilden, um so den Himmel leicht überwachen zu können. Ueber dasselbe Thema ergeht sich auch Lorin in L'Astronomie 1893 Mai und gibt eine Beschreibung und Illustrationen seines hierzu construirten Apparates, sowie L. Richardson im Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 5 und D. E. Packer in demselben Journal No. 8, der dort auch die Photographie eines Meteors beschreibt (mit Illustration), das sich zufällig auf einer Platte abgebildet hat.

Die Fragen, welche Grösse und welchen Typus, welches Verhältniss zwischen Brennweite und Linsendurchmesser etc. die gewöhnlichen photographischen Objective, wie sie zur Himmelsphotographie verwendet werden, haben sollen, um die günstigsten Bedingungen zu erreichen, beantwortet W. Harkness in Astronomy and Astrophysics 1892 Oct. folgendermassen: Die Brennweite der angewandten Linse bestimmt den Massstab der damit zu erhaltenden Sternkarten. Ein Grad des Himmels misst auf denselben ungefähr den 57. Theil der Brennweite, so dass bei den grösseren Objectiven des Handels, die unter 1 m Brennweite besitzen, eine Bogenminute beiläufig 0,25 mm beträgt. Was die Winkelöffnung oder den Werth $\frac{a}{f}$, Objectivöffnung dividirt durch die Brennweite, betrifft, ist für Objecte von merkbarer Flächenausdehnung (Nebelflecke, Cometen) die Expositionsdauer gegeben durch die Formel $t = C' : \left(\frac{a}{f}\right)^2$, worin C' einen Erfahrungscoëfficienten bedeutet. Für Sterne, für welche die Expositionszeit nur von der Objectivöffnung abhängt, kann man die empirische Formel $t = C'' \cdot \frac{L^{m-1}}{a^2}$ anwenden, worin m die noch abzubildende Sterngrösse bedeutet, die, wenn die Sterne nicht farbig sind, am besten bestimmt wird durch die Formel $m = 9{,}2 + 5 \log a$. Diese Formel gibt die äusserste Grösse, welche mit einem Objectiv vom Durchmesser a (ausgedrückt in engl. Zoll) gesehen werden kann. Für das grosse Fernrohr der Lick Sternwarte hat man beispielsweise $a = 36$ und $m = 17$. Besonders zu beachten ist der Winkeldurchmesser der Bildfläche, weil von demselben die Plattengrösse und die Distorsion der Bilder abhängt. Bei den gewöhnlichen Objectiven sind die Winkeldurchmesser der Bildfläche:

Weitwinkel . . .	90 Grad	oder	2,0 f,
Rapid-Rectilinear .	60 „	„	1,1 f,
Gruppen-Objective .	48 „	„	0,9 f,
Porträt-Objective .	33 „	„	0,6 f.

Um die Distorsion zu vermeiden, muss die Bildfläche noch bedeutend verringert werden; bei den Objectiven zur internationalen Himmelsaufnahme beispielsweise auf 2 Grad Seitenlänge. Nach dem berühmten Optiker A. Clark ist das Maximum des Durchmessers für Sternphotographien mit speciell corrigirten Porträt-Objectiven 5 Grad. Dr. Gill am Cap der guten Hoffnung verwendet für seine Sterndurchmusterungen Platten von 6 Grad im Gevierte mit einem Rapid-Rectilinear-Objectiv von ungefähr 60 Zoll Brennweite und 6 Zoll Oeffnung. Nur für gewöhnliche Aufnahmen, wo man ein grösseres Gesichtsfeld wünscht und es weniger auf genaue Messungen ankommt und mit einfachen Porträt-Objectiven von 6 Zoll Oeffnung und 30 Zoll Brennweite verwenden Barnard, Wolf, Russell, Charlois Platten von 15 Grad Bilddurchmesser. Für die Coëfficienten C' und C'' gibt Harkness zwei Tafeln, die er aus einer grösseren Reihe von Aufnahmen abgeleitet hat. Für Sterne gilt genähert die Formel $\log ta^2 = 7{,}740 + 0{,}515\,(m - 1)$, worin t die Expositionszeit in Minuten ausgedrückt bedeutet. — Bei Nebelflecken, Cometen etc. hängt der Werth von C von verschiedenen Umständen ab und man wird sich besser an die Erfahrungen Barnard's, Wolf's, Russell's u. A. halten und beachten, dass bei diesen Objecten die Expositionszeit von der Winkelöffnung $\frac{a}{f}$ abhängt, während bei Sternaufnahmen die Grösse des Objectivdurchmessers allein Ausschlag gibt.

Als Hilfsmittel zur Erkennung von Bewegungserscheinungen auf Photographien des Sternenhimmels macht V. Wellmann auf die Verwendung des Stereoskops aufmerksam (Astron. Nachr. No. 3122).

Wilson beschreibt in Astronomy and Astrophysics pag. 307 ein neues photographisches Photometer zur Bestimmung der Sterngrössen.

Prof. E. Hale, Director des Kenwood Observatory hat seit mehreren Jahren Veruche angestellt, die Chromosphäre, die Protuberanzen und Fackeln der Sonne zu photographiren und ist es ihm gelungen, mit einem eigens hierzu construirten Instrumente, Spectroheliograph genannt, nicht nur befriedigende Resultate zu erzielen, sondern es hat sein Verfahren sogar bereits zu mehreren interessanten Ergebnissen über die Con-

stitution der Sonne geführt (Astronomy and Astrophysics No. 109, sowie Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani; Auszug davon in Bulletin astronomique, Août 1893; u. a. O.). Dasselbe beruht auf der Entdeckung, dass die Spectrallinien *H* und *K* des Calciums heller sind als die *C*-Linie des Wasserstoffs und dass man daher die Gestalten der Protuberanzen in diesen zwei Linien besser photographiren könne als bisher. Wie die Protuberanzen lassen sich auch die ganze Chromosphäre und die Fackeln auf der Sonnenoberfläche in dem Lichte dieser Calciumlinien photographiren. (Näheres hierüber siehe Sirius *N. F.*, Band XX, Heft 12).

Da die Beschreibung dieses interessanten Instrumentes ausser den Rahmen dieses Berichtes fällt, verweisen wir nur auf die Beschreibungen desselben in Astronomy and Astrophysics 1893 March, Sirius *N. F.*, Band XX, Heft 12 u. a. O.

Nicht minder wichtig und interessant sind die Arbeiten auf demselben Gebiete von Deslandres in Paris (Compt. rend. 1893 Tome CXVI), der sogar die Sonnencorona ohne eine totale Sonnenfinsterniss auf spectrographischem Wege darzustellen im Stande ist. Ein Prioritätsstreit zwischen Hale und Deslandres, der in den Compt. rend. Tome CXVI zur Sprache kam, zu dem schliesslich Janssen anführte, dass er schon im Jahre 1869 im Principe die Hale-Deslandres'sche Methode angab, würde hier nicht anzuführen sein, wenn sich darin nicht ebenfalls auf die Sache Bezug habende werthvolle Angaben finden würden.

Deslandres studirte besonders eingehend die ultraviolette Strahlung der Protuberanzen. Das grosse Gitterspectroskop wurde zu diesem Zwecke mit einer Quarzlinse versehen und das bei den früheren Beobachtungen benutzte Objectiv durch einen hohlen Silberspiegel ersetzt. Auf diese Weise wurden in den hellsten Protuberanzen ausser einer grossen Anzahl neuer Metall-Linien die ultravioletten Linien des Wasserstoffs nachgewiesen, welche Huggins zuerst in den Spectren der weissen Sterne auffand und die für diese als charakteristisch angesehen werden. Auch Prof. Pickering hat diese Linien in vielen Sternspectren aufgefunden (Astronomy and Astrophysics, 1892 Oct.). Dieses Ergebniss ist deshalb von besonderem Interesse, weil es zeigt, dass in gewissen Regionen der gelblichen Sonne die Strahlung der weissen Sterne vorhanden ist. Aber noch ein anderes interessantes Resultat ergibt sich aus diesen Beobachtungen, nämlich dieses, dass das ultraviolette Spectrum der Protuberanzen identisch ist mit dem Spectrum des neuen Sternes im Fuhrmann (Memorie della Società degli Spettro-

scopisti Italiani, Vol. XXI). Diese Thatsache unterstützt wesentlich die von Huggins gegebene Erklärung, wonach das Aufleuchten des neuen Sternes gewaltigen Protuberanzen zuzuschreiben sei, welche als Folge ungeheurer Fluthen entstanden, die auf jenem Gestirn infolge der grossen Annäherung eines anderen sich bildeten.

Auf dem Kenwood Observatory zu Chicago wurde eine Photographie des Spectrums einer metallischen Protuberanz der Sonne aufgenommen, welche im ultravioletten Theile 74 helle Linien zwischen den Wellenlängen 3970 und 3630 enthält, sogar noch 32 Linien mehr als Deslandres mit seinem Apparate erhielt (Astronomy and Astrophysics No. 109). Für weitere Studien auf diesem Gebiete sind wohl die neuesten Errungenschaften des bekannten Spectral-Photographen V. Schumann in Leipzig, der mit seinem Vacuum-Spectrograph sogar bis zur Wellenlänge 1620 vorgedrungen ist, von grösster Bedeutung (Sitzungsberichte der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in Wien vom 20. April und 22. Juni 1893), sowie nicht minder die bahnbrechenden Spectraluntersuchungen Prof. Eder's und Valenta's in Wien (Denkschriften der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in Wien 1892 und 1893).

Mit dem Photographiren von Sonnenfackeln und Protuberanzen hat sich auch J. Evershed jun. versucht, wozu er einen $2^1/_2$zölligen Refractor mit einem Spectroskop verwendete (Journal of the British Astronomical Association Vol. III, No. 6). Die Schwierigkeiten bei Sonnenfinsterniss-Aufnahmen werden im Observatory No. 198 geschildert.

Berichte über die Resultate der photographischen Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss am 16. April 1893 finden sich in allen Fachzeitschriften zerstreut und wäre es zu einseitig, wenn nur ein Theil derselben angeführt würde. Es sei nur eine Uebersicht von einer grossen Anzahl von Beobachtungsergebnissen im Bulletin trimestriel de la Société astronomique de France (1893, II), vorläufig erwähnt, da seinerzeit jedenfalls hierüber ein vollständiger Bericht veröffentlicht werden dürfte.

Nachdem wir im Vorhergehenden schon wiederholt auf spectralphotographische Arbeiten zu sprechen gekommen sind, wollen wir nun auch auf diesem wichtigen Gebiete der beobachtenden Astronomie Umschau halten. Welch weittragende Bedeutung dieselben haben, darüber sprach sich Prof. Vogel in der Königl. preussischen Academie der Wissenschaften aus, als er seine Antrittsrede als Mitglied derselben hielt (siehe Sirius *N. F.*, Band XX, Heft 11). Vor allem sind es die spectrophotographischen Arbeiten in Potsdam über die Be-

wegung der Sterne im Visionsradius. Mag es vielleicht auch noch zu früh erscheinen, aus den bisher gewonnenen Resultaten die Eigenbewegung unseres Sonnensystems abzuleiten, so hat doch Dr. Kempf diesen Versuch gemacht und damit vielversprechende Aussichten auf die Lösung der Aufgabe erbracht (Astron. Nachr. No. 3150).

Auf der Pariser Sternwarte hat H. Deslandres das grosse Teleskop mit einem Spectrophotographen ausgerüstet, welcher es ihm ermöglichen wird, die Beobachtungen über die Bewegung der Sterne im Visionsradius auch dort auszuführen. Die grössere Lichtstärke des Pariser Instruments wird Messungen an Sternen bis zur vierten Grösse herab gestatten, während man sich in Potsdam bisher auf die hellsten Sterne beschränken musste (Sirius *N. F.*, Band XXI, Heft 4).

Wie schon in den früheren Jahren sind auch in diesem die von der ganzen astronomischen Welt stets mit Bewunderung verfolgten Arbeiten auf dem Harvard College Observatory fortgeführt worden. Pickering's grossartiges Organisationstalent leitet dieselben mit unermüdlicher Ausdauer. Sein 47. Annual Report erstattet darüber Bericht.

In Nature vom 12. Jan. 1893 findet sich ein Auszug eines Berichtes Prof. N. Lockyer's vor der Royal Astronomical Society in London, worin er 443 Photographien von Spectren von 171 Sternen, die mit einem an einem 6zölligen Refractor montirten Objectiv-Prisma aufgenommen wurden, bespricht und darauf seine bekannte Meteor-Hypothese stützt (siehe auch Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 5).

H. Crew hat auf der Lick Sternwarte mit einem Gitterspectroskop (Gitter von 22 Zoll Durchmesser mit 2886 Linien auf dem Zoll) Sternspectra aufgenommen (Astronomy and Astrophysics, 1893 Febr.).

Eine Untersuchung über das Spectrum von β Lyrae wurde von A. Belopolsky mittels eines neuen Spectrographen am 30zölligen Refractor der Sternwarte in Pulkowa gemacht. Die Aufnahmen geschahen auf orthochromatischen Platten und bezogen sich hauptsächlich auf das Spectralgebiet zwischen $H\beta$ und D_3 (Astron. Nachr. No. 3129).

Spectroskope, die auch für photographische Aufnahmen eingerichtet sind, beschreiben Prof. Keeler (Astronomy and Astrophysics, 1893 Jan.), und Prof. Young ebendaselbst.

Die photographischen Aufnahmen des Mondes sind nicht nur auf der Lick Sternwarte und in Paris, wo wohl bisher die besten Resultate erzielt wurden, fortgesetzt worden, sondern es wurden auch anderwärts schon gute Resultate erzielt, so von

Russell in Sydney, dessen Aufnahmen sehr viel Detail enthalten sollen (Monthly Notices, Vol. LIII, No. 1).

Ueber die Detailstudien des Mondes nach Lick-Negativen, worüber wir schon im vorhergehenden Jahrgange berichtet haben, hat nunmehr Prof. Weinek in „Astronomische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag in den Jahren 1888, 1889, 1890 und 1891" selbst umfassende Mittheilungen gemacht. Seitdem wurden wieder eine Reihe neuer Untersuchungen über das feinste, durch die Photographie dargestellte Detail der Mondoberfläche veröffentlicht, die theils Entdeckungen neuer, d. h. bisher von anderen Selenographen noch nicht aufgefundener Krater und Rillen enthalten, theils sich auf Constatirungen von beobachteten Details auf den Photographien bezogen (Sitzungsberichte der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in Wien, 6. Juli 1893; Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Vol. V, No. 31; Astron. Nachr. No. 3130, Sirius *N. F.*, Band XX, Heft 10 und 11, Band XXI, Heft 2, 4, 7, 8; L'Astronomie 1893 Febr., April und Sept. u. a. O.). Seit April d. J. wird durch ein eigenartiges Verfahren das feine Detail, welches sich auf den Originalaufnahmen der Lick Sternwarte unter stärkeren Vergrösserungen zeigt, direct auf photographischem Wege in diesen Vergrösserungen wiedergegeben, doch will ich den erst folgenden Publicationen Prof. Weinek's hierüber nicht vorgreifen. Die prachtvollen Vergrösserungen von Mondaufnahmen der Lick Sternwarte, welche Albert Freiherr von Rothschild ausgeführt hat, bespricht Prof. Holden in Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Vol. V, No. 28, die auf der Lick Sternwarte hergestellten Vergrösserungen in No. 26 desselben Journals.

Photographische Aufnahmen der Hauptplaneten scheinen nur wenige gemacht worden zu sein, wenigstens ist hierüber nichts Bedeutendes mitgetheilt worden. Nur von Prof. Holden, Campbell und Colton wurden mit dem 36 zölligen Refractor der Lick Sternwarte Jupiteraufnahmen erhalten, die von Williams eingehend studirt wurden (Monthly Notices, Vol. LIII, No. 7 und Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Vol. V, No. 26).

Durchmesser-Messungen an vier photographischen Aufnahmen des Jupiter gerade vor und während einer Bedeckung durch den Mond von Prof. W. H. Pickering in Arequipa ergaben, dass die Dichte der Mondatmosphäre nicht grösser sein kann, als jene der Erde in ungefähr 70 km Höhe (Astronomie and Astrophysics, Nov. 1892; Bulletin astronomique, Mai 1893 u. a. O.).

Das Entdecken von Asteroiden ist nunmehr vollständig der Photographie anheimgestellt worden, worin sich Professor M. Wolf und Charlois geradezu zu überbieten suchen (L'Astronomie, 1893 Febr., Mai, Juin; Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 1 u. a. O.). Seit dem letzten Berichte sind bisher (Ende October) nicht weniger als fünfzig neue und viele alte Asteroiden, die bereits verloren schienen, aufgefunden worden.

Es muss aber erwähnt werden, dass an diesen Erfolgen A. Berberich in Berlin wesentlich Antheil nimmt, indem er mit unermüdlichem Fleisse der Identification und Bahnberechnung dieser neuen Himmelskörper obliegt, was auch Wolf in einem Artikel über seine Arbeiten mit grosser Anerkennung hervorhebt (Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 1). Ueber Charlois' Arbeiten siehe Bulletin astronomique 1893 Juin und Sirius *N. F.*, Band XXI, Heft 5. Die Publicationen der Entdeckungen finden sich ausser in anderen Zeitschriften sämmtlich in den Bänden 131, 132 und 133 der Astron. Nachr.

Nachdem wir schon im vorigen Jahrgange die Entdeckung eines Cometen auf photographischem Wege gemeldet haben, erübrigt uns nur auf die Mittheilungen hierüber des Entdeckers, Prof. Barnard, selbst aufmerksam zu machen, die in den meisten Zeitschriften abgedruckt sind. Dass dies die erste photographische Entdeckung eines Cometen sei — man glaubte nämlich schon früher auf Sonnenfinsterniss-Aufnahmen Cometen gesehen zu haben, die in der Nähe der Sonne standen — beweist Prof. Barnard in Observatory No. 198.

Die Cometen der letzteren Zeit sind an mehreren Orten photographisch aufgenommen worden; so der Comet Holmes von J. Roberts mit einem 20zölligen Reflector (Monthly Notices, Vol. LIII, No. 2 und 5), von Prof. Barnard (Astronomical Journal No. 280), von den Brüdern Henry (Compt. rend. Tome CXV), von Deslandres (Compt. rend. Tome CXV), u. a. a. O.; der Comet Rordame-Quénisset während der grössten Helligkeitsperiode von Prof. W. J. Hussey mit einem 6zölligen Objectiv der Lick Sternwarte (Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Vol. V, No. 31) und von W. W. Campbell ebendaselbst spectroskopisch am grossen Refractor (Astron. Nachr. No. 3177 und Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Vol. V, No. 31).

Photographien von Meteoren wurden nicht allein zufällig bei Sternaufnahmen gemacht, wenn gerade während der Exposition ein solches das Gesichtsfeld des photographischen Appa-

rates durchflog (L'Astronomie 1893 Juin, Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Vol. V, No. 29, Bulletin astronomique 1893 Mars), sondern auch von Wolf zum Zwecke von Meteor-Radianten-Bestimmungen (Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 1).

Prof. Fitzgerald gibt eine sehr sinnreiche Methode an, um die Geschwindigkeit von Meteoren auf photographischem Wege zu bestimmen (Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 3).

Die prachtvollen Aufnahmen von Nebelflecken und Sternhaufen von J. Roberts in Crowborough Hill, Sussex, auf die wir schon in den vorhergehenden Jahrgängen die Aufmerksamkeit besonders gelenkt, wurden wieder um viele Objecte vermehrt (Monthly Notices, Vol. LIII, No. 3, 5. 6 u. 7). Ein Verzeichniss der von ihm aufgenommenen Objecte findet sich in Monthly Notices, Vol. LIII, No. 4. Der Massstab dieser Bilder ist $^1/_2$ Bogenminute = 1 mm. Roberts erhielt besonders schöne Aufnahmen des Crab-Nebels, die von den vorhandenen Zeichnungen dieses Objectes ziemlich abweichen; sie zeigen auch eine Unzahl von Sternen in seiner Umgebung (Monthly Notices, Vol. LII, No. 7).

Vom Nebel um η Arguspublicirte H. C. Russell in Sydney schöne Aufnahmen, die mit einer 6zölligen Dallmeyer-Porträtlinse und mit dem 13zölligen astrophotographischen Objectiv mit Expositionszeiten bis 8 Stunden erhalten wurden (Monthly Notices, Vol. LIII, No. 1 und Knowledge 1893 March von A. C. Ranyard besprochen). Eine bewunderungswürdige Photographie desselben Nebels erhielt der Director der Cap-Sternwarte D. Gill mit dem 13zölligen astrophotographischen Objectiv nach 1,2stündiger Expositionsdauer (Sirius *N. F.*, Band XXI, Heft 6 mit Illustration und Knowledge 1893 April von A. C. Ranyard besprochen).

Neue weitausgedehnte Nebelflecke fanden Prof. Wolf (Astron. Nachr. No. 3130), Prof. Schäberle (Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Vol. V, No. 22) und von Gothard (Astron. Nachr. No. 3130), auf dessen interessante Nebelspectra wir schon früher aufmerksam gemacht haben.

Den grossen Nebel bei ξ Persei, worüber schon Archenhold (Astron. Nachr. No. 3082) berichtete, hat Prof. Scheiner mit einem 4zölligen Voigtländer-Objectiv von grosser Lichtstärke bei 1—6stündiger Expositionszeit aufgenommen; er hält eine Veränderlichkeit des Nebels für nicht wahrscheinlich (Astron. Nachr. No. 3157).

Eine der interessantesten Arbeiten auf dem Gebiete der Nebel-Photographie ist ein Versuch der Parallaxenbestimmung

des planetarischen Nebels $BD + 41^{0}4004$ von Wilsing in Potsdam (Astron. Nachr. No. 3190).

Schöne Photogravuren von Sternhaufen und Nebelflecken finden sich auch in Pubblicazioni della Specola Vaticana, Fasc. III. Es sei auch, obwohl nicht hierher gehörig, auf die in dieser Publication enthaltenen prachtvollen Wolkenaufnahmen aufmerksam gemacht.

L. Mach zeigt in „Optische Untersuchung von Objectiven" (Photographische Rundschau 1893, Heft 3), wie die Fehler von astronomischen und photographischen Objectiven in Bezug auf die Homogenität des Glases und die optisch richtige Gestalt der Flächen mittels photographischer Aufnahmen des betreffenden Objectives dargestellt werden können.

In „Die photographische Ortsbestimmung ohne Chronometer" gibt Dr. Stolze (Photographische Bibliothek, Band I) eine besonders für Forschungsreisende sehr beachtenswerthe Anwendung der Photographie.

Mag schon die Umfassung des Berichtes gegenüber jenen der früheren Jahrgänge zeigen, wie die Anwendung der Photographie in der Astronomie immer mehr an Ausdehnung gewinnt, so wird man mir umsomehr entschuldigen, wenn ich in demselben vieles nur oberflächlich berührt und vieles vielleicht ganz übergangen habe, zumal da mir viele Fachzeitschriften, die gewiss auch manches Neue und Interessante enthalten, leider nicht zur Verfügung standen.



Bestimmung der Expositionszeit von Verschlüssen.

Von Dr. Rudolf Steinheil in München.

Zur Bestimmung der Expositionszeit von Verschlüssen hatte ich schon vor Jahren mit Herrn Privatdocent Dr. W. Donle Versuche angestellt. Wir benutzten bei diesen Versuchen das Beetz'sche Chronoskop; dieses besteht bekanntlich in einer Stimmgabel, welche in Schwingung versetzt und über eine berusste Platte geleitet werden kann, die Gabel ist zugleich mit einer elektrischen Batterie in Verbindung gesetzt und mit einer Vorrichtung versehen, welche es gestattet, während die Gabel über die berusste Fläche gleitet, den elektrischen Strom zu öffnen und zu schliessen. Dadurch entstehen auf der Sinuscurve, welche die Spitze einer an dem einen Arme der Stimmgabel angebrachten Nadel auf der berussten Platte beschreibt, zwei markirte Punkte, hervorgebracht durch den Oeffnungs-

und Schliessungsfunken zwischen der Nadelspitze und der berussten Platte. Die zwischen beiden markanten Punkten auf der Sinuscurve liegenden Wellenlängen geben dann bei bekannter Schwingungszahl der Stimmgabel ein directes Mass für die Zeit, welche zwischen dem Oeffnen und Schliessen des elektrischen Stromes verflossen ist. Ist zum Beispiel die Schwingungszahl der Stimmgabel 450 oder mit anderen Worten, macht die Stimmgabel 450 Schwingungen in der Secunde, so ist zwischen dem Oeffnen und Schliessen des elektrischen Stromes $^1/_2$ Secunde verflossen, wenn zwischen den zwei markanten Punkten 225 Wellenberge liegen. Bei unserem Versuche handelte es sich also darum, den zu untersuchenden Verschluss gespannt in die Schliessungskette des elektrischen Stromes einzuschalten und zu bewirken, dass der elektrische Strom geöffnet werde, sobald sich der Verschluss öffnet, und dass er wieder geschlossen werde, sobald sich der Verschluss schliesst. Dies war nicht schwer zu bewerkstelligen. Wir brauchten nur das eine Ende des Leitungsdrahtes mit dem Verschlusse, das andere mit zwei Quecksilbernäpfen zu verbinden. Diese zwei Quecksilbernäpfe wurden so aufgestellt, dass bei gespanntem Verschlusse ein an die Kurbel gelöthetes Drahtende in das Quecksilber des einen Napfes eintauchte, während es bei abgelaufenem Verschlusse in den anderen Quecksilbernapf eintauchte. Die einzige Schwierigkeit bei dieser Anordnung bestand darin, dass das Drahtende genau in dem Momente das Quecksilber verlassen musste, in welchem der Verschluss sich zu öffnen begann und dass dasselbe wieder gerade in dem Moment in den zweiten Napf eintauchen musste, in welchem der Verschluss sich vollständig schloss. Nach mehreren Versuchen war uns auch das gelungen und die gewonnenen Resultate stimmten bei ein und demselben Verschluss vorzüglich überein. Doch ergaben dieselben so lange Expositionszeiten, dass wir fast an der Richtigkeit unserer Versuche zweifelten. Zudem mussten wir uns sagen, dass die Geschwindigkeit eines Verschlusses eigentlich auf photographischem Wege gemessen werden musste, denn wenn wir auch genau gemessen hatten, dass von dem Momente, in welchem die erste kleine Oeffnung entstand bis zu dem Augenblicke, in welchem die Oeffnung gerade aufhörte, so und so viel Zeit verflossen war, so wussten wir doch nicht, ob ein mit dem Verschlusse in Verbindung stehendes Objectiv, während dieser ganzen Zeit der matten Scheibe genügend Licht zugeführt hätte, um die chemische Zersetzung auf derselben hervorzurufen. Aus diesen Gründen veröffentlichten wir unsere Versuche nicht.

Erst vor einiger Zeit griff ich den Gedanken wieder auf, die Geschwindigkeit von Verschlüssen mit Zuhilfenahme einer Stimmgabel zu messen. Es war dabei die Anordnung nur so zu treffen, dass sich die Schwingungen der Stimmgabel auf der photographischen Platte abbildeten. Zu diesem Zwecke versah ich eine Stimmgabel von matt schwarzer Farbe an einer Zinke mit einer glänzend schwarzen Kugel, brachte die Stimmgabel vor einen mattschwarzen Hintergrund, bedeckte den photographischen Apparat sammt dem Hintergrund hinter der Stimmgabel mit einem dichten schwarzen Tuche und liess nur durch eine kleine Oeffnung seitwärts, das Sonnenlicht vermittelst des Heliostaten auf die Kugel fallen. Dadurch entstand auf der Kugel ein leuchtender Punkt, ein künstlicher Stern, der die Schwingungen der Stimmgabel, wenn diese angeschlagen wurde, genau mitmachte. Führt man also bei langsam gehendem Verschluss die angeschlagene Stimmgabel in einer Richtung parallel der photographischen Platte, so zeigt diese nach der Entwicklung nichts als eine Sinuscurve, Fig. 93, welche um so länger ist, je länger die Exposition dauerte. Weiss man die Anzahl der Schwingungen, welche die betreffende Stimmgabel in der Secunde macht, so kann man die Geschwindigkeit eines Verschlusses einfach dadurch bestimmen, dass man die Stimmgabel auf einem Schlitten befestigt, der eine Verschiebung senkrecht zur optischen Achse des photographischen Apparates gestattet. Den Apparat stellt man am besten so ein, dass der Abstand der Kugel von der Platte etwa vier Brennweiten des zu verwendenden Objectives beträgt. Dadurch erhält man die Schwingungen in ihrer natürlichen Grösse, so dass die Wellenlängen auch bei nicht zu grossen Ausschlägen noch gut zu zählen sind. Die Anzahl der Wellenlängen, welche die entwickelte Platte zeigt, gibt dann direct ein Mass für die Expositionszeit; dieselbe ist nämlich genau eine so viel kleinere als eine Secunde, wie die Anzahl der Wellenlängen kleiner ist als die Schwingungszahl der Stimmgabel.

Macht z. B. die Stimmgabel 200 Schwingungen in der Secunde und zeigt die photographische Platte nach der Entwicklung zwei Wellenlängen, so weiss man, dass die Exposition 0,01 Secunde gedauert hat.

Will man verschiedene Verschlüsse auf ihre Geschwindigkeit mit einander vergleichen, so thut man gut, wenn man zu den Aufnahmen mit den verschiedenen Verschlüssen immer dasselbe Objectiv und dieselbe Plattenart verwendet, weil dadurch Fehler vermieden werden, die sonst starken Einfluss üben könnten; denn es ist klar, dass die Methode von der

Helligkeit des Objectives und von der Empfindlichkeit der Platten abhängig ist, dass z. B. ein lichtstärkeres Objectiv schon bei einer Oeffnung des Verschlusses auf der Platte ein Bild erzeugt, bei welcher dies ein lichtschwächeres Objectiv noch nicht thut, oder umgekehrt, dass bei ein und demselben Objective und derselben Oeffnung des Verschlusses die empfindliche Schicht der einen Platte schon zersetzt wird, während die der anderen Platte noch nicht angegriffen wird. Nimmt man aber, wie vorher gesagt, immer dasselbe Objectiv und die gleichen Platten oder gar dieselbe, so werden diese Fehler eliminirt. Kommt es nur darauf an, verschiedene Verschlüsse bezüglich ihrer Geschwindigkeit miteinander zu vergleichen, so ist es nicht einmal nothwendig, dass man die Schwingungszahl der Stimmgabel kennt, es ist einfach derjenige der rascheste, welcher die wenigsten Wellenlängen photographirt.

Zum Schlusse möchte ich noch ein Paar Vergleichsaufnahmen anführen, welche ich von einer Stimmgabel gemacht habe, die 148 Schwingungen in der Secunde zeigt.


Fig. 92.


Fig. 93.


Fig. 94.


Fig. 95.

Fig. 94 zeigt die Aufnahme mit dem Steinheil'schen Universalverschluss IV von Pritschow. Man sieht 2,2 Wellenlängen, d. h. die Expositionszeit betrug $^1/_{67}$ oder $^{15}/_{1000}$ Secunden.

Fig. 95 zeigt die Aufnahme mit der Nummer I desselben Verschlusses. Man sieht 1,5 Wellenlängen, d. h. die Expositionszeit betrug $^1/_{99}$ oder $^{10}/_{1000}$ Secunden.

Fig. 96 zeigt eine Aufnahme, welche mit einem von Herrn Max Löhr construirten Verschluss gemacht wurde. Dieser Verschluss besteht aus zwei übereinander gestülpten Cylindern, welche beide elliptische Oeffnungen besitzen. Diese werden bei der Exposition rasch aneinander vorübergeführt. Der Verschluss functionirt am raschesten von allen, die ich je in Händen gehabt, doch hat er den grossen Nachtheil, dass er das Objectiv im Innern der Cylinder tragen muss und infolge dessen sehr gross und schwer wird. Unsere Figur zeigt nur 1,0 Wellenlängen, d. h. die Expositionszeit betrug $^1/_{148}$ oder $^7/_{1000}$ Secunden.

Nach Beendigung dieser Versuche fand ich, dass Herr S. Brown[1]) schon im Jahre 1888 die Geschwindigkeit der Verschlüsse auf ähnliche Weise bestimmte, da aber seine Arbeit in verschiedenen Punkten von der meinigen abweicht, will ich diese Zeilen doch zur Veröffentlichung bringen.

1) Photographisches Wochenblatt. 14. Jahrg., pag. 231.

Stegemann's neuer Geheimapparat.

Von Dr. R. Neuhauss.

Es ist gewiss ein Wagniss, heutzutage einen neuen Geheimapparat auf den Markt zu bringen, wo Alles überfluthet ist mit Kodak, Spiegel-Reflex, Diamant, Dilettant, und wie die Kästen alle heissen mögen, die sich den zumeist recht unzutreffenden Namen „Geheimcamera" beilegen. Der Anklang jedoch, den die Stegemann'sche Camera seit den wenigen Wochen ihres Erscheinens gefunden hat, beweist, dass ein Bedürfniss nach einem wirklichen Geheimapparat, der mit ansehnlichem Plattenformat (9 × 12 cm) arbeitet, vorhanden ist. Die bei Detectivcameras jetzt allgemein übliche Verbindung des Plattenmagazins mit der eigentlichen Camera ist eine so widersinnige, dass es sich nicht verlohnte, hierüber ein Wort zu verlieren, wenn nicht das kaufende Publikum in völliger Verkennung des Zweckes einer Geheimcamera sich immer wieder auf diese Magazinapparate stürzte. Alles, was uns heute als Geheimbild vorgesetzt wird, verräth auf den ersten Blick, dass der einäugige Kasten von den Aufzunehmenden rechtzeitig in seiner wahren Bestimmung erkannt wurde.

Wer es ernst damit meint, in's volle Menschenleben hineinzugreifen und — in Stadt und Land — das ursprüngliche Leben und Treiben der Menschen auf der Platte festzuhalten, muss einen Apparat benutzen, der sich, ohne lästig zu fallen, dauernd in der Rocktasche mitführen lässt. Um ferner das Gelingen der Bilder bei schnellen Bewegungen der aufzunehmenden Gegenstände zu gewährleisten, muss der Momentverschluss unmittelbar vor der Platte angebracht sein. Was bedarf es hierüber weiterer Worte? Die herrlichen Aufnahmen unseres Anschütz beweisen zur Genüge, dass einzig dem unmittelbar vor der Platte angebrachten Verschluss die Zukunft gehört. Die Ueberlegenheit desselben beruht darauf, dass die einzelnen Abschnitte der Platte nach einander belichtet werden und dass jeder Theil der Platte während der Belichtung das volle Objectivlicht erhält.

Der vordere Theil des Stegemann'schen Apparates besteht aus einem konischen Lederbalgen, der mit Hilfe von zwei, mittels Scharnieren am Objectivbrett angebrachten Brettchen versteift wird. Die Versteifung lässt sich mit einem Griff bewerkstelligen. Der Momentverschluss ist in einem Holzgestell untergebracht, welches sich aus dem Apparat herausziehen lässt, wie ein Tischkasten aus dem Tische. Will man Zeitaufnahmen machen, so entfernt man das Gestell, schliesst die

hierdurch entstandene seitliche Oeffnung in der Camera mit einem kleinen für diesen Zweck beigegebenen Brettchen und hat nunmehr eine gewöhnliche, auf dem Stativ aufschraubbare Camera. Durch diese Anordnung wird vermieden, dass, wie dies beispielsweise bei dem Anschütz-Apparat der Fall ist, zum Zwecke einer Zeitaufnahme die Feder des Verschlusses beim Aufziehen ausserordentlich stark angespannt werden muss und nachher bei unvorsichtigem Zurückschnellen den Verschluss gefährdet. Durch eine einzige Umdrehung einer Kurbel ist

Fig. 96.
Apparat von Stegemann.

der Stegemann-Verschluss aufgezogen. Das lästige und zeitraubende Nachsehen, ob der Schlitz auch wirklich vor der Platte vorüber ist, fällt fort. Die bei dem Anschütz-Apparat durch Verstellbarkeit des Schlitzes herbeigeführte Veränderung der Belichtungszeiten konnte wegen des Patentschutzes, den diese Verstellbarkeit geniesst, nicht angewendet werden. Es galt also, das Patent zu umgehen; man muss sagen, dass Stegemann diese Aufgabe in glänzender Weise löste. An der Kurbel, durch deren Drehung der Verschluss angespannt wird, brachte Stegemann eine eigenartige Hemmungsvorrichtung an.

Lediglich durch Verstellen eines Zeigers kann man die Gangart von schneckenhafter Langsamkeit bis zu blitzartiger Schnelligkeit steigern.

Am hinteren Ende der Camera ist ein für die Aufnahme der Platten bestimmter, mit Mundstück versehener Rahmen eingeschoben. Die Platten selbst werden in Ledertäschchen untergebracht, von denen jedem Apparate sechs beigegeben sind. Das Eingleiten der Platten aus den Taschen in den Apparat vollzieht sich mit grösster Leichtigkeit. Wer mit Doppelkassetten zu arbeiten wünscht, zieht den mit Mundstück versehenen Rahmen heraus und führt dafür die Doppelkassette ein. Als Objectiv ist jedes Objectiv von 10—12 cm Brennweite verwendbar. Am besten eignen sich der Anastigmat 1 : 6,3; $10^1/_2$ cm Brennweite von Zeiss und der Doppel-Anastigmat 1 : 7,7; 12 cm Brennweite von Goerz. Beide Objective werden von den Verfertigern speciell für diese Camera mit einer Fassung geliefert, welche durch einfache Drehung eines Zeigers auf die verschiedenen Abstände einzustellen gestattet. Ebenso wird bei beiden die Regulirung der Irisblende von oben her bewirkt. Ist der Apparat zusammengelegt, so verschwindet das Objectiv in dem Kasten, welcher gleichzeitig den Momentverschluss aufnimmt.

Ist diese Camera in der That leistungsfähig? Wir können die Frage nachdrücklichst mit „Ja“ beantworten. Verfasser benutzte vor Jahresfrist auf seiner Reise im Orient einen solchen Apparat mit bestem Erfolge zu der so schwierigen Aufnahme morgenländischer Strassenscenen und konnte beispielsweise die von der „freien photographischen Vereinigung zu Berlin“ gestellte Preisaufgabe: „Illustrationen zu Liedern und Gedichten“ eben nur mit dieser Vorrichtung lösen. Sobald man sich mit einer jedem kleinen Kinde wohlbekannten Magazincamera an derartige Aufgaben macht, geht wegen des berüchtigten Hineinblickens in den Apparat jede malerische Wirkung verloren. Im Orient läuft man ausserdem Gefahr, Prügel einzuheimsen, wenn man sich in sichtbarer Weise als Photograph von Strassenscenen geberdet.



Photographische Versuche mit Bacterium phosphorescens.

Von Prof. Dr. Zettnow in Berlin.

Unter den Mikroorganismen giebt es eine geringe Anzahl, welchen die Fähigkeit zukommt, Licht auszustrahlen. Der leichteste Weg, sich den Anblick eines durch derartige Wesen

leuchtenden Gegenstandes zu verschaffen, besteht darin. einen frischen Seefisch, z. B. einen Hering, in einen Topf zu legen, den letzteren mit einem Deckel zu versehen, damit die Oberfläche des Fisches feucht bleibt, und nach Verlauf von

Fig. 97.

einigen Stunden ihn im Dunkeln zu betrachten. Mitunter leuchten einzelne Theile des Fisches bereits beim Einlegen, sicher nach 6 bis 12 Stunden, vorausgesetzt, dass man ihn bei 15 bis 25 Grad C. aufbewahrt. Die Erscheinung nimmt einige Stunden zu, hierauf durch Ueberwuchern von Fäulniss-

Bacterien ab, wobei sich dann auch der eigenthümliche Geruch nach faulen Fischen bemerkbar macht. Als Grund für das Leuchten der Seefische tritt in unseren Gegenden nach den Untersuchungen von Professor Fischer in Kiel fast stets das Bacterium phosphorescens auf, ein Spaltspilz, welcher ein dickes kurzes etwa ein bis zweitausendstel Millimeter langes Stäbchen bildet, bei schneller Vermehrung beinahe einem Kokkus gleicht und auch mitunter auf Fleisch beobachtet wird. Die Fähigkeit zu leuchten nimmt bei der Weiterzüchtung auf den gewöhnlichen bacteriologischen Nährböden allmählich ab, sodass nach mehrfachen Uebertragungen das ausgestrahlte Licht sich stark vermindert; auch leuchtet eine Kultur nur einige Tage kräftig, nämlich solange wie die Bacillen sich üppig vermehren. Stellt man sich nach dem gewöhnlichen bacteriologischen Verfahren eine Reinkultur des Pilzes dar, so ist die Leuchtkraft einer solchen frisch isolirten Kultur ziemlich bedeutend; man kann aus dem hellen Tageslicht ins Dunkle treten und wird sogleich den grünblauen Lichtschein derselben wahrnehmen. Erst bei dem Versuche eine Schrift bei solchem Lichte zu lesen, kommt man zu dem Bewusstsein, wie gering in Wirklichkeit das ausgestrahlte Licht ist und wie empfindlich die menschliche Netzhaut selbst gegen schwache Lichteindrücke sich zeigt. Man kann zwar, nachdem das Auge an die Dunkelheit sich gewöhnt hat, bei dem Scheine einer einzigen Kultur die Gesichtszüge eines Menschen, die Zeiger einer Uhr erkennen; sobald man jedoch dazu schreitet, bei solchem Lichte eine photographische Aufnahme zu machen. erweist sich selbst die empfindlichste Momentplatte als recht unempfindlich. Die Versuche, das Bacterium phosphorescens bei seinem eigenen Lichte zu photographiren, d. h. also Anhäufungen von Milliarden einzelner Stäbchen desselben vermöge des Lichtes, welches sie ausstrahlen, auf der photographischen Platte zu fixiren, sind daher auch nicht häufig gemacht worden und haben in den bekannten Fällen (siehe Eder's Jahrbuch 1889) eine 10 bis 37 stündige Exposition erfordert. Ich habe jüngsthin mit besonders stark leuchtenden Kulturen einige Versuche angestellt und füge zur Erläuterung der in Fig. 97 abgebildeten Reproduction Folgendes hinzu: Bei der ersten befand sich der Nährboden in einer runden Glasschale, deren Wandung durch das Licht erhellt als kreisförmige Umrahmung der Schrift erscheint; das Bacterium war mit Hilfe einer Platinnadel mit sehr kleiner Oese in Gestalt der Schriftzüge dünn ausgesäet; nachdem die Keime in drei Tagen sich gut entwickelt hatten, stellenweise z. B. beim Namen in Gestalt

kleiner punktförmiger Anhäufungen sogenannter Colonien und kräftig leuchteten, geschah die Aufnahme. Vorversuche in 0,5 natürlicher Grösse hatten gezeigt, dass 1,5 Stunden nöthig waren, um ein kräftiges Negativ zu erhalten. Die vorliegende Aufnahme in 0,75 natürlicher Grösse erforderte daher drei Stunden Exposition. Die Einstellung auf der Mattscheibe ging bei Anwendung einer Lupe leicht von Statten. Als Platte benutzte ich eine hochempfindliche meiner Emulsion Nr. 142, gegossen am 31. Mai 1892, welche sich trotz eines Alters von 19 Monaten gut eignete, obgleich sie beim Guss bereits mehr als 25 Grad W. zeigte. Abgesehen von einem etwa 12 mm breiten Rande arbeitete sie bei einem Tropfen Bromkalium im Entwickler ohne Schleier und genügend kräftig, sodass eine Verstärkung nicht nothwendig war. Als Objectiv benutzte ich den vorzüglichen Anastigmaten von Zeiss 1 : 6,3 bei voller Oeffnung.

Bei einem zweiten Versuche wurde ein Contact-Negativ einer Schrift mittels Bromsilber-Gelatine mit Hilfe einer Reagensglas-Kultur von Bacterium phosphorescens hergestellt. Die frisch vom Hering gewonnene Kultur wurde acht Minuten lang in 1 cm Entfernung über dem Originale — einer Glasplatte mit schwarzer Schrift — hin- und herbewegt; hierauf die exponirte hochempfindliche Bromsilberplatte entwickelt. Hierzu bemerke ich, dass die Exposition für den einzelnen Punkt des Negatives bedeutend weniger als acht Minuten beträgt, meiner Schätzung nach nur 2 bis $2^1/_2$ Minuten. Da die Kultur über dem Copirrahmen hin- und herbewegt wurde und der Lichtschein nur den dritten bis vierten Theil des Negativs beleuchtete, so berechnet sich die geschätzte kürzere Zeit.

Noch kräftiger als Bacterium phosphorescens und mit noch blauerem Scheine leuchtet ein westindischer Bacillus leider nur bei der hohen Temperatur von 30 Grad C. Er ist es, welcher in jenen Gewässern, ebenso wie andere dieser Leuchtbacillen in den wärmeren Meeren, das prächtige Schauspiel des leuchtenden Meeres verursacht, eine Erscheinung, welche man bei Aussaat solcher Bacillen in grössere Mengen von Nährflüssigkeit beim Schütteln derselben nachahmen kann.



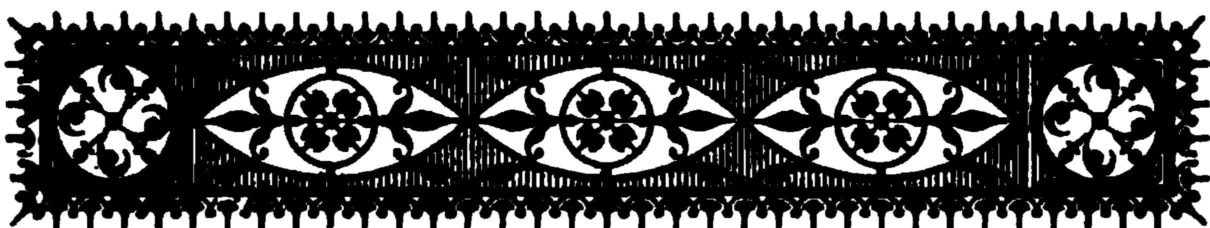
Die Fortschritte

der

Photographie und Reproductionstechnik

in den

Jahren 1892 und 1893.



Die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik in den Jahren 1892 und 1893.

Unterrichts-Anstalten.

An der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien wurde am 15. September 1893 der 7. Jahrgang eröffnet und zwar werden die regelmässigen Curse in der Art abgehalten, wie im letzten Bande dieses „Jahrbuchs“ (S. 333) angegeben ist. Ausser diesen Cursen, welche die Fachausbildung von Photographen, Retoucheuren, Lichtdruckern, Photolithographen etc. bezwecken, sowie den Unterricht von Gelehrten, Technikern, Malern in einzelnen Zweigen der Photographie, werden auch Specialcurse abgehalten. So beginnt z. B. im Januar 1894 ein Specialcurs über Kunstlehre mit besonderer Berücksichtigung der Photographie (Vortragender der Docent an der technischen Hochschule Dr. C. Bodenstein), welcher Curs von der Direction der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie über Ansuchen des Vereins Photographischer Mitarbeiter in Wien mit Genehmigung des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht veranstaltet wurde. Ein zweiter Specialcurs über Steindruckwesen, mit besonderer Berücksichtigung der Schnellpresse und der photolithographischen Umdruckmethode wird gleichfalls im Januar 1894 an der genannten Anstalt abgehalten werden (Vortragender Vicedirector der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien, Herr G. Fritz) und zwar über Ansuchen des Gremiums der Stein- und Kupferdrucker Wiens (genehmigt mit h. k. k. Ministerial-Erlass vom November 1893).

Die an der k. k. technischen Hochschule in Wien im Vorjahre activirten Vorträge über Photochemie und angewandte Photographie für Techniker, sammt Practicum (Vortragender: Prof. Eder), finden lebhafteste Theilnahme, so dass wahrscheinlich weitere Parallelcurse werden errichtet werden müssen.

An der deutschen technischen Hochschule in Prag wird mit dem Jahre 1894 ein regelmässiger Curs über Photographie und Photogrammetrie eröffnet, mit dessen Abhaltung Prof. Dr. Gintl (Theorie und Praxis der Photographie) und Prof. Steiner (Photogrammetrie) betraut sein werden.

An der Berliner technischen Hochschule finden die regelmässigen photographischen Curse, unter Leitung Prof. Dr. H. W. Vogel's statt (Assistent P. Hanneke und W. Büsing); Beginn des Wintersemesters: October.

In Leipzig wurde im Sommer 1893 eine „Fachschule für photomechanische Vervielfältigungsverfahren an der Kgl. Kunstakademie und Kunstgewerbeschule“ (Director: Hofrath Dr. Nieper) eröffnet. Der Zweck ist die Ausbildung von Schülern in Photographie und photomechanischen Druckverfahren in Anwendung auf Pressendruck; die Ausbildung von Porträt- und Landschafts-Photographen liegt nicht im Plane der Anstalt. Die Curse sind dreijährige Tagescurse. Für einzelne Fächer können die Curse abgekürzt werden; Gehilfen und Lehrlinge können als Hospitanten an einem Abendunterrichte theilnehmen.

Geheimer Regierungsrath Dr. Roscher, vortragender Rath im Kgl. sächsischen Ministerium des Innern in Dresden, besuchte im Juli 1893 die k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien, um ihre Organisation und Einrichtungen kennen zu lernen, nachdem in Leipzig genannte Reproductionsschule gegründet worden war.

Der Frauenbildungsverein in Breslau hat im Jahre 1893 einen Curs für Damen eingerichtet. Er besitzt ein eigenes der Oeffentlichkeit zugängliches Atelier und zu den photographischen Arbeiten werden Schülerinnen beigezogen. Dieselben stellen Negative selbst her, copiren und retouchiren sie unter Anleitung eines Fachmannes.

Ueber die Photographie im Dienste der Chemie und des practischen Chemikers schrieb E. Valenta einen Bericht in der „Chemiker-Zeitung“ (1893, Nr. 70).

Ueber die Ausbildung des photographischen Gehilfen in Deutschland schreibt das Berliner „Photographische Wochenblatt“ (1893, S. 183): „Das heutige Material unseres Zuwachses (an Lehrlingen) ist nicht geeignet, die Photographie in so kurzer Zeit (wie früher) zu erlernen, noch weniger zu beherrschen.... Wir sehen auch, dass die Amateure in kurzer Zeit Vorzügliches leisten und bessere Resultate erzielen, als die meisten photographischen Gehilfen, die schon 10 bis 12 Jahre beim Fach sind; jene bestehen aber meistens aus studirten oder gebildeten Leuten anderer Berufsklassen, die schneller begreifen, weil sie denken und das Denken fehlt eben dem Menschen ohne oder mit schlechter Schulbildung.... Wir sollten vor Allem darauf sehen, dass unsere Jünger sich aus gebildeten Kreisen recrutiren und minder gebildete Leute einfach zurückweisen.... Ferner möchte ich eine Lehrzeit von 4 bis 5 Jahren vorschlagen.“

In der Versammlung der „Deutschen Photographen“ in Hildesheim (August 1893) kam die Errichtung einer deutschen Photographenschule zur Anregung; es wird speciell auf die Wiener k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie hingewiesen, welche „vorzügliche Fachschule“ auch für die Ausbildung practischer Porträtphotographen bestimmt ist (Deutsche Photographen-Zeitung, 1893, S. 360).

Das „Brit. Journ. of Phot.“ (1893, S. 225) weist auf die „magnificent photographic educational establishments“ in Wien (k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren) und in Berlin (Prof. Vogel) hin; die „Photographic Society of Great Britain“ und die „City and Guilds of London Institution“ wendeten denselben ihre Aufmerksamkeit zu und machten Vorschläge über Förderung des photographischen Unterrichtswesens in England.

Wie Prof. Vidal in Paris berichtet, ist in Frankreich die Gründung einer photographischen Fachschule durch den Staat im Werke (Phot. Nachrichten, 1893, S. 49).

In Paris wurde am „Conservatoire national des arts et métiers“ von 1891 angefangen eine Reihe von Vorlesungen abzuhalten, an welchen sich Laussedat, Demeny, Lippmann, Janssen, Colson, Fabre, Cornu, Londe, Vidal u. A. betheiligten. Sie umfassten: astronomische, militärische und medicinische Photographie, Chrono-Photographie, Photographie in natürlichen Farben, Mikrophotographie, photomechanische Verfahren etc.; die Vorträge sind

in einem stattlichen Bande publicirt worden („Conferences publiques sur la Photographie“. 1893. Paris).

Am „Polytechnic Institution“ in London (307. Regent Str.) finden photographische Curse mit folgendem Programme statt (Beginn am 7. November 1893, Dauer bis Mai 1894).

Programm:

Lectures.

Art in connection with photography. With illustrations. Mr. Valentine Blanchard. Mondays, at 8 p. m. Fee, 5 s. 6 d.

Technique and Elementary practical. Mr. Alfred W. Dollond. Mondays, at 8 p. m. Fee, 5 s.

Technique and practice of studio and general photography. Mr. Howard Farmer. Tuesdays, at 8 p. m. Fee, 5 s.

Photographs, how to obtain pictorial excellence in. Mr. A. Horsley Hinton. Wednesdays, at 8 p. m. Fee, 5 s.

Photographic optics and photographic chemistry. Mr. Alfred W. Dollond. Thursdays, at 8 p. m. Fee, 5 s.

Elementary practical chemistry for photographers. Mr. Robert Avey Ward, F. C. S. Wednesdays, at 8 p. m. Fee, 5 s.

Practical classes.

Studio posing and lighting, portraits and groups. Mr. Valentine Blanchard. Mondays, at 3 p. m. Fee, 10 s. 6 d.

Studio work, elementary. Mr. Samuel J. Beckett. Mondays, at 8 p. m. Fee, 10 s. 6 d.

Wet collodion, for process workers, etc. Mr. C. R. Whiting. Mondays, at 8 p. m. Fee, 10 s. 6 d.

Negatives and printing, elementary. Mr. Alfred W. Dollond. Mondays, at 8 p. m. Fee, 5 s.

Enlarging. Mr. John H. Gear. Fridays, at 8 p. m. Fee, 10 s. 6 d.

Air brush work. Mr. W. H. Harrison. Tuesdays, at 8 p. m. Fee, 10 s. 6 d.

Photogravure, the highest development of photographic printing. Mr. Howard Farmer. Wednesdays, at 8 p. m. Fee, Sterl. 1 1 s.

Negative making, practice and technology. Mr. C. W. Gamble. Wednesdays, at 8 p. m. Fee, 10 s. 6 d.

Collotype. Mr. George Holtzhausen. Thursdays, at 8 p. m. Fee, 10 s. 6 d.

Process Blocks. Mr. H. Calomels. Fridays. Fee, 10 s. 6 d.
Photographic printing. Mr. Francis Beeson. — Gelatino-chloride (i. e., Ilford, P. O. P., Eastman's solio, aristotype). Mondays, at 8 p. m. Carbon printing. — Fridays, at 8 p. m. Platinotype-printing. — Fridays, at 8 p. m. Fee in either process, 10 s. 6 d.
Lantern slides and lantern work Mr. John H. Gear. Tuesdays, at 8 p. m. Fee, 10 s. 6 d.
Retouching. Mr. Wolfgang Arndt. Fridays, at 8 p. m. Fee, 10 s. 6 d. An extra course on mondays, at 8 p. m.
Finishing englargements in black, white, and monochrome. Mr. Ernest Wesson. Mondays, at 8 p. m. Fee, 10 s. 6 d.
Photo-lithography and zincography. A Class is in course of arrangement to start after Chritsmas.



Photographische Objective.

Im Jahre 1893 ist der Tod des Begründers der modernen photographischen Optik, des berühmten Erfinders der Aplanate und Antiplanete, Dr. Adolph Steinheil († 4. Nov. 1893) zu beklagen.[1])

Ein neues Werk von Czapski über „Theorie der optischen Instrumente nach Abbe“ (1893. Breslau, bei Trewendt) behandelt in gründlicher mathematischer Weise die Linsenconstructionen.

Die Optiker befassten sich im vergangenen Jahre hauptsächlich mit Versuchen, den Astigmatismus thunlichst vollständig zu beheben und dadurch die Randschärfe des Bildes bei grossem Gesichtsfeldwinkel zu beheben. Nachdem Dr. A. Steinheil mit der Berechnung der Antiplanete den ersten erfolgreichen Schritt gethan hatte, war Zeiss mit den Anastigmaten hervorgetreten; bei den lichtstarken Anastigmaten ist die eine Objectivhälfte aus drei, die andere aus zwei Linsen zusammengekittet. Die Zeiss'schen Anastigmate sind vortreffliche Objective, welche bereits im vorigen Jahre beschrieben worden sind.[2])

---

1) S. Eder's Nekrolog, Phot. Corresp. 1893. S. 561. — Ueber Steinheil's Bedeutung bezüglich der Erfindung der Aplanate s. Eder's Ausf. Handb. d. Phot. Bd. I. Abth. 2. S. 45.

2) Vergl. Eder's Jahrbuch für 1893, S. 347, und Eder's Ausführ. Handbuch d. Photogr. Bd. I., 2. Abth., Seite 128.

Die Zeiss'schen Anastigmate $\frac{f}{6,3}$ finden mit Recht eine steigende Verbreitung als lichtstarke Universal-Objective für Landschafts- und Momentaufnahmen; auch für Detectiv-Apparate werden dieselben sehr erfolgreich benutzt. Nicht minder beliebt sind die Weitwinkel- und Reproductions-Anastigmate. Ausser Zeiss erzeugen auch Fritsch in Wien und Voigtländer in Braunschweig, welche Inhaber einer Fabrikationslicenz von Zeiss sind, genau dieselben Anastigmate (mit Benutzung derselben Gläser, wie das Zeiss'sche Institut). Von Fritsch prüften wir ein sehr gutes lichtstarkes Portrait-Anastigmat (System Zeiss), welches vortreffliche Aufnahmen grosser Köpfe zu machen gestattet. Auch für Gruppenaufnahmen im Atelier sind Zeiss' Anastigmate $\frac{f}{6,3}$ sehr beliebt.

P. Rudolph ergänzte seine Patente zur Herstellung von Objectiven (Anastigmate) durch ein englisches Nachtragspatent Nr. 4692 vom 22. April 1893 (Brit. Journ. Phot. 1893, S. 331).

Ferner erzeugte im November 1893 Dr. Rudolph (Optisches Institut von C. Zeiss in Jena) eine neue Serie von Anastigmaten (Serie IIa. Anastigmat 1/8). Bei diesem aus fünf Einzellinsen bestehenden lichtstarken Doublet ist die Forderung nach einem besonders vollkommen anastigmatisch geebneten und scharfen Bild in den Vordergrund getreten ohne Rücksicht auf eine im Verhältniss der Lichtstärke des Objectivs besonders grosse Winkelausdehnung des Feldes. Dabei liess sich ein nutzbar scharfer Bildwinkel von etwa 75 Grad und eine relative Oeffnung von $^1/_8$ der Brennweite erreichen, welche für die meisten Aufgaben der Momentphotographie genügt. Hiernach ist das Objectiv dieser neuen Reihe in seiner Verwendungsfähigkeit zwar weniger universell als das der Serie II ($^1/_{6,3}$) der Zeiss-Anastigmate, welches einerseits um 50 Proc. grössere Lichtstärke gewährt und dabei andererseits noch für einen nicht unwesentlich grösseren Bildwinkel benutzt werden kann; dafür aber bietet jenes innerhalb des quantitativ beschränkten Umfanges seiner Leistung eine bei gewissen Verwendungen (Reproductionen u. dergl.) unter Benutzung grosser Oeffnungen und längerer Brennweiten in die Erscheinung tretende, qualitativ noch vollkommenere Wirkung dar. — (Wenn ein Objectiv von vornherein auf eine kleinere Oeffnung und einen kleineren Bildwinkel angelegt wird, so können alle Correctionen für die kleinere Oeffnung und den kleineren Bildwinkel naturgemäss im Allgemeinen vollkommener bewirkt werden, als sie für die gleiche Oeffnung und den

gleichen Bildwinkel bei einem Objectiv bewirkt erscheinen, welches auf eine wesentlich umfassendere Leistung angelegt ist.) — Von dem Objectiv der Serie III ($^1/_{7,2}$), welchem das neue Objectiv $^1/_8$ in Bezug auf Oeffnung und Bildwinkel sehr nahe steht, unterscheidet es sich darin, dass in der neuen Construction, ebenso wie bei dem $^1/_{6,3}$, alle Hilfsmittel zur Erzielung einer möglichst vollkommenen Correction ohne alle Nebenrücksichten in Anwendung gebracht sind, während bei Serie III — der ältesten, schon im Jahre 1890 ausgearbeiteten Anastigmat-Construction — mit Rücksicht auf die Preisnormirung die Anwendung des stärkst brechenden Crownglases, welches besondere technische Erschwernisse herbeiführt, absichtlich vermieden wurde. — (Oeffnungsverhältniss und nutzbarer Bildwinkel des Objectivs dieser Serie IIa stimmen fast genau überein mit den entsprechenden Factoren bei dem aus sechs Einzellinsen zusammengesetzten symmetrischen „Doppelanastigmat“ der Firma C. P. Goerz in Berlin. Das $^1/_8$ des Zeiss-Anastigmat ist demnach mit letztgenanntem Objectiv direct vergleichbar und ist geeignet, zur Darstellung zu bringen, was auch innerhalb des unsymmetrischen Anastigmat-Typus mit nur fünf Linsen erreichbar ist, wenn die Anforderungen an Oeffnung und Bildfeld gerade so bemessen werden, wie es bei dem Doppelanastigmat geschieht.) — Die nachfolgende Tabelle gibt die Zusammenstellung aller Masse für die acht Brennweiten, in welchen die Serie IIa regelmässig ausgeführt wird.

Zeiss' Anastigmat 1:8 (Serie IIa.)
(D. R. P. 56109.)
(Doublet aus fünf Linsen. Gesichtsfeld ca. 80 Grad.)

Nr.	Aequivalent-Brennweite mm	Grösster freier Linsendurchmesser mm	Platte bei voller Oeffnung. Blende f/8 cm	Normalplatte für Moment. Blende f/12,5 cm	Durchmesser des scharfen Bildkreises bei engen Blenden; 75° cm	Preise Messingfassung mit Irisblende Mk.	Preise Aluminfassung mit Irisblende Mk.
1	110	16	6×8	9×12	16,9	95	105
2	136	19,5	9×12	12×15	20,9	105	115
3	167	25	12×15	13×18	25,6	135	145
4	205	31	13×18	16×21	31,5	165	175
5	244	36	13×21	18×24	37,4	195	205
6	295	42	18×24	24×30	45,3	255	270
7	350	51,5	21×27	26×34	53,7	370	385
8	433	61	24×30	33×44	66,5	470	490

Ferner erzeugt Zeiss in Jena (auf Grund der Rechnungen Dr. Rudolph's) „Anastigmat-Satzlinsen", deren Einzellinsen aus je drei verkitteten Linsen (genau nach dem Typus der Goerz'schen Doppel-Anastigmate, s. u.) hergestellt sind.[1]) Jede dieser Einzellinsen ist als Landschaftsobjectiv verwendbar; man kann zwei Linsen von ungleicher Brennweite zu anastigmatischen Doublets combiniren und erhält dann z. B. folgende Objectivsätze, deren Lichtstärke gross genug für fast alle Arten von Momentaufnahmen ist.

Zeiss' Objectivsatz für 13 × 18 cm Platte
aus drei Linsen.

Preis des Satzes incl. Etui: 240 Mk.

Zur Ergänzung des Satzes durch einen Weitwinkel empfiehlt sich:

Anastigmat $^1/_{18}$, $f = 112$ mm. Preis 64 Mk.

Von verschiedenen Seiten war man bestrebt, durch Verkittung von je drei passenden Gläsern Doppel-Objective mit besserer Correction der optischen Fehler zu erzielen. Auch hier war Steinheil der erste, welcher solche dreifach verkittete Aplanate nachweislich bereits 1890 erzeugte (s. dieses Jahrb. f. 1892, Seite 295).

---

1) Die Firma Zeiss hatte auf Grund der Berechnungen von Dr Rudolph bereits im November 1891 solche Objective anfertigen lassen und abgegeben. Die Herausgabe dieser Zeiss'schen Linsen erfolgt nunmehr auf Grund § 5 des deutschen Patentgesetzes, welches dem Vorbenutzen das Ausübungsrecht einer Erfindung einräumt, trotzdem das Patent einem anderen (in diesem Falle C. P. Goerz, s. u.) verliehen wurde.

Im Jahre 1893 trat Steinheil mit neuen Objectiv-Typen dem „Orthostigmat“ hervor[1]) und sandte im Mai 1893 ein Reproductions-Orthostigmat mit der relativen Oeffnung $\frac{f}{12}$, welches vortreffliche Resultate gab, an den Herausgeber, welcher in der „Phot. Corresp.“ (1893, S. 324) hierüber berichtete.

Die Constructionsform der Orthostigmate ist eine derartige, dass Dr. Steinheil in der Lage ist, die Helligkeit bis $\frac{f}{4}$ zu steigern und dadurch auch lichtstarke Portait-Objective mit ausgedehntem, gleichmässig erhelltem Gesichtsfelde zu construiren. Das erste derartige Objectiv sandte Dr. A. Steinheil im Sommer 1893 an den Herausgeber; die Proben hiermit fielen sehr gut aus.

Von den Reproductions-Objectiven sind die Steinheil'schen Orthostigmate, sowie die Zeiss'schen Anastigmate die besten Instrumente, welche der Herausgeber bisher in die Hände bekam; leider sind die ersteren von der Firma Steinheil, wegen Patentschwierigkeiten, derzeit noch nicht in den Handel gebracht worden.

Auch die Goerz'schen Reproductions-Doppel-Anastigmate sollen gut sein.

Im Jahre 1893 trat Goerz in Berlin mit Doppel-Anastigmaten hervor[2]); die Schilderung der vergleichenden Aufnahmen der genannten Firma mit Objectiven anderer Firmen, gab Veranlassung zu Polemiken der Betheiligten (s. Photogr. Corresp. 1893; Phot. Mitth. 1893).

Die Goerz'schen Doppel-Anastigmate werden in zwei Serien erzeugt und zwar mit der relativen Oeffnung $\frac{f}{7,7}$ und $\frac{f}{11}$. Es entstand im Jahre 1893 ein Streit, welches Objectiv besser ist (s. Phot. Corresp. 1893; Phot. Mitth. 1893), die Zeiss-schen Anastigmate oder die Goerz'schen Doppel-Anastigmate. Es sind die Goerz'schen Doppel-Anastigmate weniger lichtstark als erstere, aber besitzen grösseren Gesichtsfeldwinkel.

Das optische Institut von Ross in London hat das alleinige Fabrikationsrecht der Goerz'schen Doppel-Anastigmate für Grossbritannien übernommen.

---

1) „Orthostigmat“ benannt, weil das Objectiv richtige Punkte in Form und Lage erzeugt

2) Ueber Goerz's Doppel-Anastigmate vergl. Seite 90.

Neben diesen Objectiven behauptet der Steinheil'sche Antiplanet den alten Rang als vortreffliches, nicht kostspieliges Universal-Objectiv, namentlich für den Touristen und Amateurphotographen; Dr. Rudolph Steinheil, der Sohn des Erfinders des Antiplaneten Herr Dr. A. Steinheil, hat dieses Objectiv einer neuen Berechnung unterworfen, und es zeigt sich in Bezug auf Astigmatismus wesentlich günstiger, als die ursprüngliche Form.

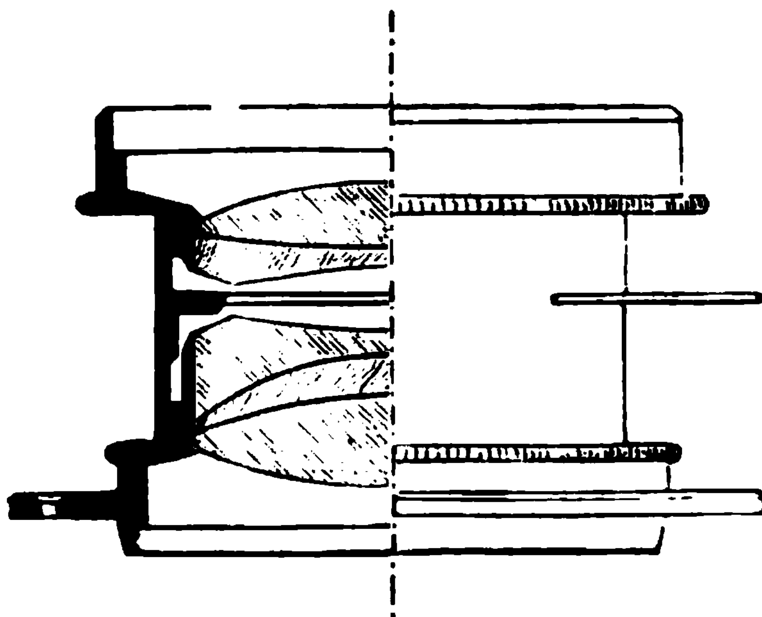


Fig. 98. Steinheils' neuer Antiplanet.

Fig. 98 zeigt die Linsenanordnung beim neuen Steinheil'schen Antiplanet; die dicke Hinterlinse des älteren Antiplanet ist durch eine dreifach verkittete Linse ersetzt. Dadurch lassen sich bei voller Oeffnung viel grössere Bildformate mit guter Vertheilung der Schärfe herstellen, so dass das Objectiv ausgezeichnet für Gruppen einer Momentaufnahme verwendbar ist. Die Helligkeit ist ca. $\frac{1}{6,5}$.

Verzeichniss der neuen Steinheil'schen Gruppen-Antiplanete.

Oeffnung mm	Brennweite mm	Plattengrösse mit voller Oeffnung cm	Bilddurchm. mit kleinen Blenden cm	Preis Mk.
17	90	6 × 8	15	64
21	120	8 × 10	21	80
25	140	9 × 12	25	90
29	164	12 × 15	28	105
33	184	13 × 16	30	120
38	210	13 × 18	34	150
43	240	13 × 21	40	180
48	275	16 × 21	48	200
64	360	18 × 24	60	350
78	440	21 × 27	75	450

Das Bedürfniss, für Landschaftsphotographien Objective von langer Brennweite zu verwenden, ist alt und ebenso alt ist die Gepflogenheit von Landschaftsphotographen, sich mit Linsen (zumeist einfachen Linsen) von verschiedenen Focus zu versehen.

Eder berichtet (Phot. Corresp. 1893, S. 284.) über die modernen „long focus Lenses".

Die Engländer (Dallmeyer) haben unter dem Namen „Long focus Lens" Landschaftsobjective in den Handel gebracht, welche aus drei verkitteten Linsen bestehen und die relative Oeffnung von $\frac{f}{12}$ haben, somit sehr lichtstark sind. Die Linsen sind gut, aber sehr theuer; so z. B. kostet eine Dallmeyer'sche „Rapid long focus Landscap lens" von ungefähr 24 cm Focus 56 Gulden und eine solche von circa 32 cm Focus 72 Gulden.

Nehmen wir aber an, wir wollen eine Camera in Cabinetformat, z. B. im Plattenformate 13 × 18 cm zu Excursionen benützen, so wird als normales Objectiv ein Gruppen-Antiplanet von 20—24 cm Focus oder ein analoges lichtstarkes Euryskop, Aplanat, Anastigmat zu benützen sein, um alle durchschnittlich vorkommenden Landschafts-, Gruppen-, Moment-Aufnahmen etc. machen zu können. Wenn wir von Weitwinkel-Aufnahmen absehen, so stellt sich für den Landschaftsphotographen oft das Bedürfniss heraus, weiter entfernte Gegenstände aufnehmen zu sollen. Er benöthigt für diesen Fall ein Objectiv von 30—35 cm, ja mitunter (falls die Camera einen geeignet langen Auszug hat) sogar eine Linse von noch längerem Focus.

Man wird in diesem Falle also ein Objectiv brauchen, welches mit kleinen Blenden reichlich 13×18 cm auszeichnet, denn die Belichtungszeit beträgt bei Aufnahme von gut beleuchteten Fernsichten selbst bei ganz klein geblendeten Landschaftslinsen nur sehr wenige Secunden; bei trübem Wetter sind derartige Fernansichten ohnedies gegenstandslos.

Es tritt also die Anforderung an grosse relative Helligkeit und an ausgedehnten Bildwinkel in diesen practischen Fällen gänzlich zurück, und es ist klar, dass man mit gewöhnlichen einfachen Landschaftslinsen sehr gute Resultate erzielt.

Karl Fritsch (vormals Prokesch in Wien, VI., Gumpendorferstrasse) erzeugt solche einfache sehr billige Landschaftslinsen, welche einen Linsendurchmesser von 35 mm haben und dabei in einem Falle eine Brennweite von 35 cm

und in einem anderen Falle von 45 cm besitzen. Die Linsen sind genügend lichtstark, um mit grossen Blenden scharf einstellen zu können, während mit der kleinsten Blende sich Bildformate ergeben, welche das „Cabinet-Format“ reichlich übersteigen und beim Objectiv mit 35 cm das Bildformat 18 × 24 cm nahezu erreichen, beim Objectiv mit 45 cm Brennweite aber das Bildformat 18 × 24 cm übersteigen.

Uebrigens wäre es ja ganz zweckwidrig, wenn man eine „Long focus-Linse“ für grösste Bildwinkel ausnützen wollte, denn dann ist ja der Hauptzweck verfehlt, welchen wir hier im Auge haben. Wir wollen für unseren hier in Rede stehenden Zweck Landschaftslinsen in Verwendung nehmen, deren Focus ungefähr gleich der doppelten längsten Bildseite ist, also z. B. für ein Plattenformat 13×18 cm eine Linse von circa 35 cm Focus; eventuell kann die Brennweite noch grösser sein. Derlei Aufnahmen sind von solchen mit dem Tele-Objectiv weit verschieden, da die letzteren ja weitaus namhaftere Vergrösserung fern gelegener Objecte gestatten. Dagegen ist das Arbeiten (Scharfeinstellen etc.) mit den gewöhnlichen Long focus-Landschaftslinsen viel einfacher und die mühelos erzielbare Bildschärfe eine bessere.

Als billiges, ziemlich lichtarmes, aber correct zeichnendes Objectiv, welches aber mit Focusdifferenz behaftet ist, fand der Rodenstock'sche Bistigmat (neue Variante des alten Steinheil'schen Periskops[1]) vom Jahre 1865) viel Verbreitung (vergl. Jahrbuch für 1893, S. 348). Im Nov. 1893 brachte Rodenstock auch Weitwinkel-Bistigmate in den Handel.

Ueber die Construction der Rodenstock'schen „Bistigmate“ schreibt Dr. Miethe, dass hierfür sehr leichtes Crownglas von niedrigem Brechungsindex und geringer Zerstreuungskraft am besten ist; man kann gewöhnliches Spiegelglas nehmen und zwar für 12 cm Focus:

$$r_1 = +18 \text{ mm},$$
$$r_2 = +22{,}5 \text{ mm}.$$

Abstand der Linsen = 20 mm, Durchmesser = 17 mm. Grösste Blende 8 mm. Plattengrösse mit voller Oeffnung 9 × 10 cm (Phot. Wochenblatt 1893, S. 312).

Von Dallmeyer erschien eine interessante Abhandlung über „Lens systems“ im Journal of the Camera-Club (1893, S. 101).

---

1) Eder's Ausf. Handb. d. Photogr. Bd. I, Abth. 2, S. 146.

Von Dr. A. Miethe erschien ein sehr klar geschriebenes Buch über „Photographische Optik ohne mathematische Entwickelung für Fachleute und Liebhaber“ (Verlag von R. Mückenberger, 1893).

Ueber „Objectiv-Prüfung“ veröffentlicht Dr. Miethe einen sehr bemerkenswerthen Artikel in der „Phot. Rundschau“ (1893, S. 329).

Ueber Astigmatismus von Objectiven s. S. 146.

L. Mach liefert in der „Phot. Rundschau“ (1893, S. 84) einen schätzbaren Beitrag zur optischen Untersuchung von Objectiven, worin er die Prüfung der Linsen auf Homogenität und der Flächen auf ihre optisch richtige Gestalt mittels der Schlierenmethode beschreibt.

Capt. Houdaille veröffentlichte eine sehr interessante Broschüre über Objectivprüfung (Houdaille „Sur une méthode d'essai scientifique et practique des objectifs photographiques et des instruments d'optik“. Paris 1894. Gauthier-Villars).

In „Phot. News“ (1892, Nr. 1782) wird jene Methode der Prüfung photographischer Objective beschrieben, welche im Observatorium von Kew angewendet wird.

Dr. Czapski in Jena legte einen neuen Apparat zur Bestimmung der Brennweiten von Linsensystemen vor (Phot. Wochenbl., 1893, S. 42).

Ueber die Tiefe der Schärfe bei Objectiven gibt Baron Albert von Rothschild in der „Phot. Rundschau“ (1893, S. 120) folgende practisch werthvolle Formel: Wird die Brennweite mit f bezeichnet, das Verhältniss von Brennweite zur Oeffnung des Objectivs mit n, mit u die Grenzebene, von welcher an alle Gegenstände scharf erscheinen, mit d die Entfernung des scharf einzustellenden Gegenstandes vom Objectiv, so ist:

$$\frac{f^2}{2n} = u,$$

$$\frac{d^2}{u+d} = \text{der vorderen Tiefe,}$$

und

$$\frac{d^2}{u-d} = \text{der rückwärtigen Tiefe.}$$

Summirt man diese beiden Grössen, so erhält man selbstverständlich die ganze Tiefe des Objectivs. Namentlich für die Benutzung von Handcameras sind diese Formeln nicht ohne Wichtigkeit.

Ueber die Tiefe der Schärfe bei Objectiven gibt ferner Dr. Schütt eine längere Abhandlung (Phot. Wochenblatt 1893, S. 69).

Ueber die Geschichte der photographischen Objective hielt Wallon in Paris einen Vortrag (s. Conferences publiques. S. 332).

Ueber Photographie mittels Brillengläser oder des Monocles, s. Eder S. 84.

Ueber Dehors und Deslandres Lochobjectiv „Sténopé-Viseur" s. Eder S. 89.

Photo-Corrector. Von der Weyde in Paris erfand einen sogen. „Licht-Corrector", mit welchem es möglich ist, einzelne Theile bei Porträtaufnahmen zu verkleinern, z. B. grosse Hände, Wasserköpfe etc. Dies geschieht durch eine Art Glaslinse, welche zwischen Objectiv und Platte, nahe der letzteren eingeschaltet wird, welche unregelmässig gewölbt ist, ungefähr nach Art der Butzenscheiben. Dadurch wird das Bild local verkleinert (Phot. News, 21. April 1893; Phot. Wochenbl. 1893, S. 169). Einige der Weyde'schen Correctorlinsen sind cylindrisch gekrümmt, so dass nur eine Zusammenziehung in einer Richtung stattfindet. Nähere Details über den Corrector sind unbekannt, jedoch stellt Weyde damit hergestellte Porträtaufnahmen in Paris und Genf aus (Phot. Wochenbl. 1893, S. 249).

Ueber Beleuchtungslinsen s. Dr. Miethe S. 210.

Normal-Schraubengewinde für photographische Apparate.

Der „Verband deutscher Händler und Fabrikanten phot. Artikel" beschloss in der Jahresversammlung am 10. October 1892 in Leipzig, dass das in England und Frankreich für photographische Apparate bereits angewandte Whitworth-Gewinde $^3/_8$ Zoll englisch Durchmesser und 16 Umdrehungen per Zoll auch in Deutschland allgemein eingeführt wird. — C. P. Goerz in Berlin-Schöneberg stellt solche Originalgewinde (Preis 2 Mk.) her.



Tele-Objective.

Die Aufnahmen mit telephotographischen Linsen wurden nur in sehr klarer Witterung, besonders im Hochgebirge, angewendet, da bei etwas unreiner Luft Tele-Aufnahmen unmöglich sind. Experimente in dieser Richtung wurden zahlreich angestellt, jedoch haben sich die Tele-Objective in der Praxis wohl nicht eingebürgert.

Zu Versuchen eignen sich sehr gut die Steinheil'schen Tele-Linsen (combinirbar mit jedem Antiplanet), sowie analoge Fritsch'sche Linsen; sehr gut sind ferner die Dallmeyer-schen Tele-Objective. Ueber telephotographische Linsen findet sich ein sehr interessanter Aufsatz von Dallmeyer im Brit.

Fig. 99. Dallmeyer's Tele-Objectiv.

Journ. of Phot. 1893, S. 766 (mit Figuren). Ferner erschien von Dallmeyer eine hübsch illustrirte Broschüre über die „Telephotographische Linse" (Dallmeyer, The telephotogr. Lens, London 1893), worin die Eigenschaften dieser Dallmeyer-schen Linsen besprochen und Dallmeyer's diesbezügliche frühere Publicationen gesammelt sind.

Boissonas in Genf machte (1893) eine prachtvolle Tele-Aufnahme des Montblanc mittels Dallmeyer's Tele-Objectiv und Erythrosin-Badeplatten (ohne Gelbscheibe).

Nachdem das Princip des Tele-Objectivs bereits in früheren Jahrgängen dieses „Jahrbuches" beschrieben wurde, begnügen wir uns hier mit der Abbildung der „Dallmeyer'schen Telephotographic Lens" (s. Fig. 99). Vorne befindet sich ein Dallmeyer'sches Porträt-Objectiv oder Rectilinear, rückwärts eine Zerstreuungslinse, deren Specialform sich der Erfinder

patentiren liess. (Preis je nach der Grösse, in Aluminiumfassung 10 bis 22 Pfund Sterling.)

Als besondere Form der Dallmeyer'schen Tele-Objective ist seine „Telephotographic Detectiv Lens" zu erwähnen (1893), welche aus einer Dallmeyer'schen Patent-Stereographic Lens von 5 Zoll Focus, combinirt mit einer negativen Linse von $2^1/_2$ Zoll Focus, besteht. Mit einem Camera-Auszug von 5 Zoll kann man dieselbe Bildgrösse erhalten, wie mit einer gewöhnlichen Linse von 15 Zoll Focus; man soll damit Moment-Aufnahmen machen können (Preis 10 Pfund Sterling).

Bekanntlich muss bei Tele-Objectiven der Abstand des Aplanaten oder Antiplaneten von der hinteren Zerstreuungs-

Fig. 100.

linse je nach der gewünschten Vergrösserung verändert werden; dies ist bei langen Camera-Auszügen für eine Person unbequem und Burton führte hierzu eine Zähler- und Trieb-Uebertragung (ähnlich wie bei mikrophotographischen Apparaten) ein, so dass die Einstellung vom hinteren Cameratheile aus erfolgen kann (Phot. Work 1893; Phot. Nachr. 1893, S. 506).

Clement & Gilmer in Paris bringen (1893) eine „Tele-Photolinse" oder „Panorthoskopisches Objectiv" in den Handel, welches aus einem aplanatischen Objective von 26 cm Focus besteht, das mit einer Concavlinse (analog dem Steinheil'schen, Miethe'schen oder Dallmeyer'schen Tele-Objective) combinirt ist; Vergrösserung bis 6fach (Phot. Nachr. 1893, S. 444). Dieses Tele-Objectiv besitzt Irisblende und Marken zur Erleichterung der Einstellung (s. Fig. 100). Der Preis ist für 13 × 18 cm 104 Mk., für 18 × 24 cm 128 Mk.

A. Parvin in Philadelphia legte der dortigen photographischen Gesellschaft ein neues telephotographisches Objectiv vor, welches im wesentlichen dem Miethe'schen Tele-Objectiv analog ist, aber eine kürzere Objectivfassung hat (Americ. Journ. of Phot. 1893, S. 149).

A. R. Parvin's telephotographische Linse ist in seiner Patentbeschreibung vom 13. Mai 1893 (Philadelphia) genau beschrieben (Brit. Journ. of Photogr. 1893, S. 380). Sie besteht aus einer convergenten Vorderlinse und zerstreuenden

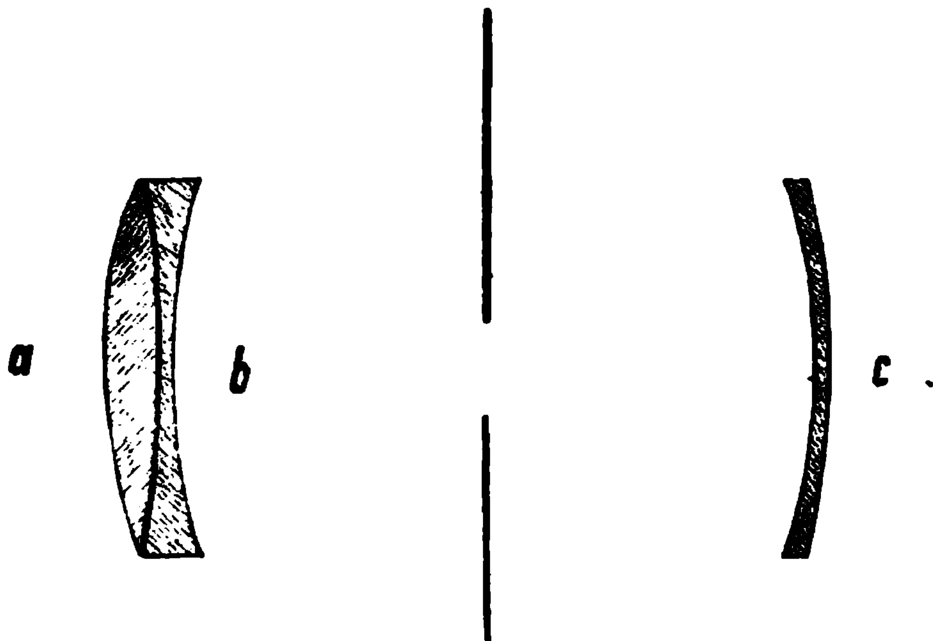


Fig. 101.

Hinterlinse, wie Fig. 101 zeigt. Die Radien der Linse *a* sind $2^1/_8$ und $1^7/_8$ Zoll, von $b = 1^7/_8$ und 31 Zoll; die Gesammtbrennweite der Combination ist beiläufig $6^1/_4$ Zoll. Die Hinterlinse *c* ist ein zerstreuender Meniscus (Radien: $25^1/_2$ Zoll und $4^3/_4$ Zoll), $f = -5^3/_4$ Zoll. Linsendistanz $2^1/_4$ Zoll. Der Tubus ist fix.

Ueber die Geschichte der Telephotographie findet sich ein Artikel im „Annuaire général de la Photographie de l'union international de photogr.“ (1893, 2. Jahrg., S. 441), sowie in Eder's „Ausführlichem Handbuch der Photographie“, Bd. I, 2. Abth. S. 703.



Photographische Camera, Cylindrograph, Stereoskop, Momentapparate, Atelier-, Dunkelkammer- und Copir-Vorrichtungen.

Cylindrograph und Panorama-Apparate.

Bekanntlich ist Damoizeau's Cylindrograph ein Panorama-Apparat, welcher eine völlig geschlossene Rundsicht von

360 Grad aufzunehmen gestattet.[1]) Der Apparat dreht sich hierbei auf einem Metalltische im Kreise und im entgegengesetzten Sinne wickelt sich eine Film vor einem engen Spalte ab. Die Justirung dieses sinnreichen Apparates ist sehr schwierig; ist sie aber genau erfolgt, so erhält man eine scharfe Panorama-Aufnahme mittels momentaner Belichtung. Eine vorzügliche Aufnahme dieser Art sendete Herr Damoizeau aus Paris an Dr. Eder, welcher in der Phot. Corresp. (1893) hierüber berichtete; es ist dies eine volle, in sich geschlossene Panorama-Ansicht von vollkommener Schärfe. Die Gesammtlänge beträgt fast 2 m (191 cm), die Breite 23 cm. Auf dem Bilde befinden sich Strassenscenen, welche trotz der lebhaften Bewegung vollkommen scharf sind, ein Beweis für die Kürze der Belichtung; allerdings macht das Ungewohnte, ein Panoramabild von 360 Grad vor sich in planer Lage zu sehen, einen befremdenden Eindruck bezüglich der Perspective. Diese cylindrographischen Aufnahmen Damoizeau's sind eine höchst anerkennenswerthe Leistung der Präcisionsphotographie und in dieser Richtung jedenfalls unübertroffen.

Ueber Panorama-Photographie und Panorama-Apparate hielt Moëssard in Paris einen Vortrag (s. Conferences publique, No. 15).

Moment-Cameras.

Im Jahre 1893 wurde von Talbot in Berlin der „Photographische Krimstecher" oder der „Photographische Feldstecher" („Photo-Jumelle") als besondere Form der Detectivcamera

Fig. 102.

Fig. 103.

1) S. Eder's Ausführliches Handbuch der Photographie, I. Bd. Zweite Hälfte (zweite Auflage). Ferner Eder's Jahrbuch für 1893.

construirt. Dieselbe besitzt Sucher und Momentverschluss. Der Hintertheil ist aufzuklappen, so dass eine Cassette 9 × 12 cm einzuschieben ist; vorne befindet sich ein Rapid-Aplanat. Fig. 102 und 103 zeigt die Form dieses Apparates.

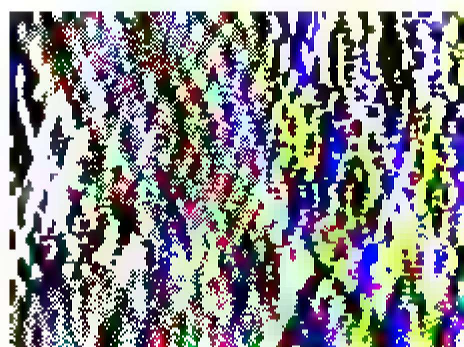


Fig. 104. Fig. 105.

Eine andere Form des „photographischen Opernglases" ist das „Photo-Jumelle" von Carpentier in Paris (1893), (Fig. 104) bei welchem Sucher (*D*) und Objectiv (*O*) nebeneinander in einem Kästchen angebracht sind; der Schieber *A* versieht die Stelle des Objectivverschlusses. Bei *P* befinden sich die Platten, welche mittels einer Schiebevorrichtung (*B*) sich wechseln lassen. Fig. 105 zeigt die Handhabung des „Photo-Jumelle".

Director Meyer in Wien (Vorstand der Banknotenfabrikation der österreichisch-ungarischen Bank) stellte sehr hübsche Momentbilder mittels des „Photo-Jumelle" her.

Fig. 106.

A. Schaeffner in Paris erzeugt (seit 1892) eine Detectivcamera in Form eines Albums (das sog. „Photo-Album"), bei welchem die Cassetten in das aufgeklappte „Photo-Album" eingeschoben werden (s. Fig. 106).

Unter dem Namen „Edison" bringt H. Ernemann in Dresden eine Handcamera mit Schieberwechsel-Vorrichtung in den Handel (Deutsches Reichs-Patent No. 62 274, s. Fig. 107).

Ueber Dr. Krügener's Deltacamera s. S. 181.

Fig. 107.

Ueber Universal-Detectivcamera s. Harbers S. 135.

Ueber Steub's Camera „Helios" s. Neumann S. 137.

Ueber Winzer's Handcamera „Diamant" s. S. 121.

Ueber Stegemann's Geheim-Camera s. Dr. Neuhauss S. 321.

Eine Anzahl neuer photographischer Apparate, welche in der Pariser Weltausstellung 1889 ausgestellt waren, sind in Fourtier's „La Photographie à l'exposition universelle de 1889" (Paris 1893) beschrieben.

Ueber die Fabrikation von Camera-Bälgen siehe Annuaire général de Photogr. 1893 (II, S. 457).

Momentverschlüsse.

Von neuen Momentverschlüssen ist besonders Linhof's Momentverschluss (München) bemerkenswerth, dessen Wesen ähnlich wie Steinheil's oder Thury-Amey's Verschluss in zwei gegeneinander sich bewegenden durchlochten Scheiben besteht (Fig. 108)[1]. Dieser Verschluss ist regulirbar von zwei Secunden bis $^1/_{100}$ Secunde und ist sehr compendiös und leicht.

1) Nach F. Neumann's „Phot. Revue" in Wien.

Steinheil in München verbesserte den Pritschow'schen Universal-Momentverschluss (1892), indem derselbe nunmehr das halbe Gewicht und Volumen von früher hat. Expositionszeit mehrere Secunden bis $^1/_{100}$ Secunde. Das Oeffnen und Schliessen erfolgt von der Mitte; der Verschluss kann sowohl vor den Linsen als an Stelle der Blende (in der Mitte) eingesetzt werden und ist besonders den Antiplaneten angepasst. Durch Drehen des gerieften Kopfes *a* (Fig. 109) um 180 Grad ist der Verschluss gespannt, um den Verschluss behufs Einstellen des Bildes zu öffnen, dreht man *a* nur um 90 Grad. Die Auslösung erfolgt entweder durch Druck auf den Gummiball

Fig. 108. Fig. 109.

(pneumatisch) oder durch Heben des Hebelarms *c* (mechanisch). Die Schraube *b* dient zum Reguliren der Schnelligkeit und trägt zu deren genauerer Beurtheilung eine Theilung, deren Werthe jedoch in keinem bestimmten Verhältniss zu einander stehen. Soll auf zwei Tempi exponirt werden, so klemmt man ziemlich stark durch Drehen der Schraube *b* und drückt kurz auf den Ball, wodurch der Verschluss sich öffnet und so lange offen stehen bleibt, bis ein weiterer Druck ihn schliesst. Bei langsamer Exposition auf ein Tempo muss der Druck auf den Ball so lange als die Belichtung dauern.

Ueber den Iris-Blenden-Verschluss von Zeiss s. S. 184.

Dermaçay geht in seiner Broschure „Theorie mathematique des guillotines et obturateurs centraux droits“ (Paris 1892, bei Gauthier-Villars) eine mathematische Analyse der Wirkungsweise der verschiedenen Momentverschlüsse.

Ueber Geschwindigkeit und Leistungsfähigkeit von Momentverschlüssen s. Abney. S. 111.

Ueber Bestimmung der Geschwindigkeit von Momentverschlüssen s. Dr. Steinheil. S. 317.

Eine einfache Methode zur Bestimmung der annähernden Geschwindigkeit von Momentverschlüssen gab Leon Warnerke an (Brit. Journ. Phot. Almanac for 1893). An dem Pendel eines Metronomen (Taktmessers) leimt man oben ein sectorenförmig zugeschnittenes Stück Carton fest, in dessen Mitte sich ein rundes Loch befindet. Durch entsprechendes Verschieben des Bleigewichtes am Pendel lässt sich die Geschwindigkeit desselben leicht so einrichten, dass die ganze Schwingung gleich einer Secunde ist. Man stellt dann das Metronom an das Fenster, so dass der Cartonausschnitt den Himmel zum Hintergrund erhält, versetzt ihn in Schwingung und macht mit Hilfe des zu prüfenden Verschlusses eine Aufnahme desselben, indem man versucht, das sich schwingende Loch im Cartonausschnitt in dem Moment zu fixiren, wenn es oberhalb des Metronomen sich befindet. Im Negativ erscheint dasselbe in Form eines Striches; falls derselbe z. B. $^1/_{10}$ des Halbkreisumfanges beträgt, den das schwingende Pendel beschreibt, so war die Belichtung = $^1/_{10}$ Sec. Um die Endpunkte dieses Halbkreises leicht zu bestimmen, kann man am Metronomen zu beiden Seiten längliche Cartonstreifen anbringen, deren oberes Ende genau bis an den erwähnten Punkt reicht.

Lichtstärke von Momentverschlüssen.

Den Begriff der Lichtstärke der Momentverschlüsse definirt O. Hettwer (Phot. Corresp. 1893, S. 68) als „das Verhältniss der Lichtmenge, welche bei Benutzung des Momentverschlusses auf die Platte fällt zu der Lichtmenge, welche auf die Platte fällt, wenn während derselben Zeit unter sonst gleichen Umständen das Objectiv ohne Verschluss gewirkt und constant die der benutzten Blende entsprechende wirksame Oeffnung gehabt hat“ [1]). Hettwer berechnet für einige Momentverschlüsse diese Lichtstärke; sie ist für zwei sich in entgegengesetzter Richtung bewegende, mit quadratischen Oeffnungen

1) Vergl. über „Effective und nützliche Oeffnungszeit der Momentverschlüsse“ Eder's ausf. Handb. d. Phot. Bd. I, 2. Abth., S. 287.

versehene Schieber, z. B. = 0,2, bei zwei entgegengesetzt bewegten Schiebern mit runden Oeffnungen = 0,4, bei einem Fallbrett, dessen quadratische Oeffnung gerade das Objectiv umfasst = 0,4 bis 0,5.

Cassetten für Films.

Edwards (London) stellt zum Zwecke der bequemeren Einschiebung von steifen Films in Cassetten kleine, leichte Blechrähmchen mit Carton-Einlage (Fig. 110) her, welche die Films festhalten. Dieser „Edwards'sche Film-Carrier" ist practisch.

Stative und Stativ-Leiter.

Waldel und Haber in Wien brachten ein Stativ aus Aluminium in den Handel, bei welchem die Füsse dreikantig

Fig. 110.

und hohl sind und sich in einander stecken lassen; die äussere Form ist die eines Regenschirmes (Ph. Corresp. 1893, S. 96). Eder bemerkte hierzu (a. a. O. Seite 97), dass diese Röhren-Stative schon vor Jahren (z. B. von Marion in London u. A.) erzeugt wurden, dieselben aber unpractisch sind, weil Sandkörnchen allzuleicht die in einander gesteckten Röhren stören; ferner sei die Weichheit des

Fig. 111.

Fig. 112.

Aluminiums bedenklich, deshalb ist diese Stativ-Form nicht zu empfehlen.

Eine practische Form einer Schiebeleiter, welche zur Aufstellung von photographischen Apparaten in genügender Höhe in stark belebten Strassen dient, erzeugt Talbot (Berlin). Dieselbe (s. Fig. 111) leistet besonders bei Architektur-Aufnahmen gute Dienste.

Dunkelkammer.

In dem Werke Eder's „Das Atelier und Laboratorium des Photographen" (1893 bei W. Knapp in Halle a. S.) ist die Einrichtung der Dunkelkammer, sowie die Dunkelkammer-Beleuchtung auf Grund practischer Erfahrungen genau beschrieben. Fig. 112 zeigt die Dunkelkammer-Einrichtung an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie in Wien (a. a. O. S. 84). Die Laternen tragen einen Blechdeckel, welcher das Lampenlicht von den Augen des Arbeitenden fernhält. Das rothe Licht fällt durch eine mattirte Scheibe auf den Entwicklungtrog (*e*), welcher aus Steinzeug angefertigt ist und directen Wasserleitungszufluss (*d*) besitzt. Das im Innern der Laterne angebrachte Gaslicht (Argendbrenner) kann mittels einer lichtdicht nach aussen geführten Metallstange (*g*) regulirt werden, so dass während der Hervorrufung das Licht ganz gedämpft werden kann. Wünscht man das Negativ in der Durchsicht zu besichtigen, so hebt man die Klappe *a*; dadurch wird eine orangegelbe mattirte Glasscheibe frei; bei welcher man das Negativ im durchfallenden Lichte bezüglich seiner Dichte etc. beurtheilen kann. Auch diese Glasscheibe (*c*), welche durch einen Blechrahmen (*b*) niedergehalten und seitlich an die Laterne gepresst wird, lässt sich emporheben, wonach der Gasdrenner sichtbar wird. Bei dieser Oeffnung erfolgt das Entzünden der Laterne. Die Verbrennungsgase entweichen durch das Blechrohr *f* in einen Ventilationsschlot. — Rechts und links von jedem Entwicklungstroge sind Arbeitstische mit Laden und Fächern zum Unterbringen der Platten, Cassetten, Tassen etc. angebracht.

Sobald man Entwicklungströge aus Steinzeug oder Porzellan anwendet, soll am Boden derselben ein Holzrost angebracht sein, damit durch das Aufstellen von Glastassen das Zerbrechen der letzteren hintangehalten wird. An Stelle von Steinzeug können auch gut ausgepichte und lackirte Holztröge, welche mit Zinkblech oder Bleiblech ausgekleidet sind, verwendet werden.

Laub in Berlin (Friedrichstrasse 65) stellt Reiselaternen mit Asbest-Schutzwänden dar. Die Rückwand und Seitentheile dieser Laterne sind mit Asbestpappe ausgekleidet, hierdurch sind die Metalltheile der Laterne geschützt und können, da Asbest ein sehr schlechter Wärmeleiter ist, niemals derartig heiss werden, dass das in der Laterne befindliche Licht schmelzen kann. Die Lichtschutzkappe besteht aus einem Einsatze mit drei siebartig durchlöcherten Zwischenwänden und ist derartig angebracht, dass die heisse Luft sofort direct in gerader Linie emporsteigend entweichen kann (Fig. 113 bis 115 zeigt die Laterne aufgestellt und zusammengeklappt).

Fig. 113.



Fig. 114. Fig. 115.

Von Paris aus werden (1893) elektrische Dunkelkammerlampen von der in Fig. 116 abgebildeten Form in den Handel gebracht

Ueber Reisedunkelkammer und Plattenwechselsack s. Oberlieutenant Polz S. 129.

Ueber Krügener's Reise-Kerzenlaterne s. S. 269.

Ueber Dunkelkammerbeleuchtung s. Dr. Vogel. S. 301.

Pikrinsäure für Strahlenfilter und zu Dunkelkammerfenstern.

Pikrinsaure Salze sind bekanntlich intensiv gelb. Burton verwendet pikrinsaures Ammoniak zu Dunkelkammerscheiben. Er vermischt eine kaltgesättigte Pikrinsäurelösung mit Ammoniak, bis sie deutlich ammoniakalisch riecht, fügt auf je

Fig. 116.

100 ccm dieser Lösung 4 bis 6 g Gelatine zu, erwärmt und giesst nach erfolgter Lösung der Gelatine eine dicke Schicht auf eine Glasplatte (z B. auf eine Platte 40 × 40 cm etwa $^{1}/_{4}$ Liter bis 300 ccm); die Ränder der Platte können mit geschmolzenem Wachs überzogen sein, damit die dick aufgegossene Lösung nicht abrinnt. Nach dem Trocknen sind die Gelbscheiben verwendbar (Phot. Times, Sept. 1893; Phot Wochenbl., 1893, S. 367). [Solche Scheiben lassen viel hellblau durch und gewähren weniger Sicherheit als die üblichen orangegelben Gläser. E.]

Entwicklungs-Apparate.

A. Génel in Paris erzeugt einen in Frankreich patentirten Apparat, welcher das Entwickeln der Trockenplatten am vollen Tageslicht ermöglichen soll (1893). Man legt die

Fig. 117.

Platte in lichtdichter Hülle in die Wanne (Fig. 117) und füllt dann Entwickler event. Fixirer ein; rothe Scheiben ermöglichen den Einblick. Diese Apparate, erinnern an die Hilfsapparate der alten Zeit der Collodionphotographie[1]).

Grösseren practischen Werth als der vorhin genannte Apparat, haben die Steh-Cuvetten mit Nuthen für „Stand-Entwicklung" (s. d.). Es sind dies Wannen aus Papier-Maché mit übergreifendem Deckel (siehe Fig. 118).

Fig. 118.

1) Vergl. Eder's Handbuch. I. Bd. Erste Auflage. 1884. S. 434.

Cassetten, Copirapparate und Giessmaschinen.

Dr. Czermak in Graz beschrieb eine sehr practische Cassette zum Vergleiche von Expositionen; dieselbe eignet sich z. B. zur Bestimmung der Expositionsfactoren von Gelbscheiben, der Wirkung von Momentverschlüssen, und eignet sich auch zur Anfertigung von Briefmarkenporträten (Phot. Corresp. 1893, S. 473).

Copirrahmen mit schräg getheilten Einlagsbrettchen bringt Soennecken in München (Deutscher Gebrauchsmusterschutz 15966) seit 1893 in den Handel; man kann dabei das Bild diagonal im Rahmen beim Copiren betrachten.

Ueber Schnell-Copir-Apparate s. H. Brand S. 148.

Ueber Giessmaschinen für Bromsilbergelatineplatten s. S. 123.

Photographischer Automat.

Im December 1893 wurde in Wien ein photographischer Automat, welcher zuvor in der Weltausstellung in Chicago zu sehen war, aufgestellt. Der Apparat ist in einem durch ein elektrisches Bogenlicht erhellten Raume untergebracht, und functionirt vom Morgen bis 8 Uhr Abends. Derselbe stellt ein Kästchen dar, das vorne das Objectiv, ein Zifferblatt und die Geld-Einwurf-Oeffnung trägt. Wer sich „abnehmen" lassen will, wirft drei Zwanzig-Hellerstücke in den Einwurf und nimmt auf dem vor dem Apparate aufgestellten Stuhle Platz. Ein Glockensignal markirt den Beginn der Exposition, ein zweites deren Beendigung, wobei der Zeiger einen Markirstrich auf dem Zifferblatte erreicht hat. Unter Pochen und Surren besorgt nun der Mechanismus im Innern des Automaten — ein wie wir sahen auf einer drehbaren Trommel angebrachtes System von Stand-Cuvetten mit den Entwicklungs-, Fixir- und sonstigen Flüssigkeiten, welche die exponirte Ferrotypplatte zu passiren hat — die Fertigstellung des Bildes, das in nicht ganz vier Minuten bei einer unten am Apparat angebrachten Oeffnung herausgleitet und in Empfang genommen werden kann.

Die Erzeugnisse sind nur mittelmässige Ferrotypien von meist dunkelster Färbung, die sich in Qualität mit den bekannten Schnellphotographien, Ferrotypie bei weitem nicht messen können.

Fig. 119.

Porträt- und Reproductions-Ateliers.

Ueber die Anlage der verschiedenen Arten von Ateliers handelt ausführlich Eder in seinem Buche „Atelier und Laboratorium des Photographen“ (1893). Ohne hier auf Details einzugehen, bringen wir hier die Ansicht des Porträt-Ateliers der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien (Fig. 119).

Im Hochsommer leisten sogen. „Licht-Papiere“ sehr gute Dienste; dies sind transparente Papiere, welche etwas kleberig sind, so dass sie beim Andrücken an die Glasscheiben adhäriren. Sie dämpfen das directe Sonnenlicht. Valenta untersuchte eine solche Probe und fand sie imprägnirt mit Sesamöl.

Ueber lichtechten blauen Stoff für Ateliervorhänge schreibt Valenta (Phot. Corresp. 1893): „Es ist eine bekannte Thatsache, dass die blauen Sonnensegel, wie selbe in photographischen Ateliers gebräuchlich sind, nach kürzerem oder längerem Gebrauche verblassen; selbst Indigo-küpen gefärbte Zeuge widerstehen der continuirlichen Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die Dauer nicht. Deshalb hat man getrachtet; Farbstoffe für solche Ateliervorhänge zu benutzen, welche absolut lichtecht sind. So gefärbte Stoffe werden neuester Zeit von einigen Firmen (Trettenhann in Wien, Jercabeck in Mährisch-Neustadt) in den Handel gebracht. Muster derartiger Gewebe ergaben bei der Analyse, dass sie aus Baumwollfaser hergestellt sind, welche auf mechanischem Wege mit Ultramarinblau imprägnirt wurde. Da das Ultramarin ein mineralischer Farbstoff ist, welcher durch die Einwirkung des Sonnenlichtes so gut wie keine Veränderung erleidet, so ist es klar, dass diese Stoffe als lichtecht bezeichnet werden müssen.“

Copir-Atelier.

In Eder's „Atelier und Laboratorium des Photographen“ (1893, bei W. Knapp in Halle a. S.) sind die Einrichtungen des Copir-Ateliers genau beschrieben. Wir entnehmen hieraus, als Beispiel einer zweckdienlichen derartigen Einrichtung eines Copir-Ateliers die Beschreibung des Copir-Ateliers der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien. In Fig. 119 ist der eine Theil des Copir-Ateliers (mit Glaswand und Glasdach) dargestellt

und die Copir-Stellage und ihre Verwendung ersichtlich. Desgleichen sind die verschiebbaren hohen Seitenwände abgebildet, welche geöffnet werden, sobald man einen Copirrahmen auf den kleinen Aussenbalkon (welcher in Fensterhöhe angebracht ist) legen will, sei es, um dem Sonnenlichte oder dem freien diffusen Tageslichte auszusetzen. In der Fig. 120 ist nur die eine Hälfte des Copier-Ateliers abgebildet. Gegenüber der hier ersichtlichen Glaswand und Decke ist, völlig symmetrisch, eine andere Glaswand und ein Glasdach angebracht, so dass die Form eines photographischen Langhauses mit zweiseitiger Beleuchtung und Oberlicht vorliegt. Die beiden Seitenwände sind nach Osten, beziehungsweise Westen gerichtet. Solche Copir-Ateliers zeichnen sich durch grosse Helligkeit aus.

Von practischen Copir-Behelfen sei der „rotirende Tisch" von Ph. Hörz (Thurmuhrfabrikant in Ulm) erwähnt; derselbe (siehe Fig. 121) ist aus Eisen und die Platte wird durch ein Uhrwerk durch drei bis fünf Stunden in Drehung erhalten. Man kann darauf sechs bis acht Copirrahmen mit Verlaufer-Vignetten legen und erzielt mühelos schön abgetonte Verlaufer (Preis 90 Mk.).


Fig. 121.

Expositionsmesser, Photometer und Sensitometer.

Die Haupttypen der in der Photographie verwendeten Photometer und Expositionsmesser sind bekannt; sie wurden grossentheils in Eder's „Handbuch der Photographi"e[1]) beschrieben.

Gegenwärtig tauchen aber mannigfache Varianten von solchen Instrumenten auf und diese neuen Erscheinungen besprach Eder in der „Phot. Corresp." (1893).

1. „Ilford Expositionsmesser" (Professor A. Scott's Patent) kommt von London aus in den Handel[2]). Derselbe gehört in die Classe jener Expositionsmesser, bei welchen keine eigentliche photometrische Bestimmung vorgenommen wird.

1) S. Eder's „Ausführl. Handb. der Photographie", 2. Aufl., I. Bd., I. Abth.

2) In Wien bei F. Neumann (Singerstrasse).

sondern bloss die tabellarischen Register der von Jahres- und Tageszeit abhängigen Helligkeit, mit den Empfindlichkeits-Coëfficienten der Platten etc. zusammengestellt werden; diese Zahlen sind auf fünf kreisrunde Scheiben eingeschrieben, wovon die oberste kleinste und die unterste grösste fest, die dazwischenliegenden drei, verschiedener Durchmesser, um ihre Achse drehbar sind. Auf der Rückseite der grösseren Kreisscheibe (Fig. 122) ist nachstehende Tabelle (Date Table) eingravirt, wo der „Lichtcoëfficient“ des Sonnen-

Fig. 122.

und Himmelslichtes für alle Tagesstunden und alle Monate des Jahres angegeben ist

Die Daten dieser Tabelle haben bei Anwendung des „Ilford Expositionsmessers“ bei vollem Sonnenlichte ihre Giltigkeit. Wenn die Sonne durch dichte Wolken verdeckt ist, müssen die Daten dieser Tabelle (Lichtcoëfficient) mit 2, bei düster bewölktem Himmel oder leichtem Regen mit 3—4 multiplicirt werden. (Die nähere Beschreibung s. a. a. O.)

Fig. 123.

2. Wynne's „Infallible Exposure Meter“ wird von Wrexham (England) aus seit Frühjahr 1893 in den Handel

gebracht (zu beziehen durch A. Moll in Wien). Hierbei sind die Zahlentabellen, welche Objectivblenden, Platten-Empfindlichkeit und jeweilige Helligkeit betreffen, in Form eines Schiebelineals gebracht, wovon der mittlere Theil verschiebbar ist (s. Fig. 123). Ein kleines Normalfarben-Photometer (mit sehr empfindlichem Bromsilberpapier), welches dem „Exposure Meter“ beigegeben ist, gestattet die Schätzung der jeweiligen Helligkeit, indem man die Secunden zählt, welche nöthig sind, damit das Bromsilber die Farbe der Normalfarbe erreicht. Daraus geht zur Genüge das Princip dieses Expositionsmessers hervor, welcher in dieselbe Classe gehört, wie Watkin's bekanntes Instrument.[1])

3. Verschiedene neuere Photometer für Pigmentdruck. Es dürfte von Interesse sein, von den vielen Photometern, welche bereits erfunden wurden[2]), jene zu erwähnen, welche gegenwärtig in Verwendung stehen oder von welchen neue Varianten auftauchen.

Das alte englische Büchsenphotometer ist allgemein bekannt; das Wesen desselben besteht darin, das ein Silberpapier bis zu einer gewissen braunen Normalfarbe anläuft. Da die Farbennuancen des Silberpapieres in der Normalfarbe fast niemals ganz übereinstimmen, so empfahl schon Woodbury vor mehreren Jahren, ein gelb gefärbtes Gelatinehäutchen aufzulegen, welches nicht nur die Lichtwirkung mässigt, sondern durch welches hindurch besehen, die Farbennuancen des zu vergleichenden Papieres und der Normalfarbe zu einem Dunkelbraun verändert werden, so dass für den Beobachter die Beurtheilung des meisten Dunkelheitsgrades des Photometerpapieres erleichtert wird. Auch Vidal hatte gelbe Gläser für seine Photometer benutzt (1877) und Leutner brachte bei seiner „Copiruhr“ nicht ohne Grund eine gelbe Glasscala an, weil unter derselben die Färbung des Chlorsilberpapieres, unabhängig von etwaigen bläulichen Nuancen, bequem beurtheilt werden kann.[3])

In neuerer Zeit bringt die Autotyp-Company in London unter dem Namen „Johnson's Büchsenphotometer“ ein würfelförmig geformtes Photometer in den Handel, welches vollkommen ähnlich dem alten Büchsenphotometer, jedoch mit einem gelben Glase bedeckt ist. Wenn auch die Photometerschwärzung

---

1) S. Eder's „Ausf. Handb. d. Photogr.“ 2. Aufl. I. Bd., II. Abth., pag. 437.

2) Die ausführl. Beschreibung aller Photometertypen siehe Eder's „Handbuch der Photographie“, I. Bd., I. Abth.

3) S. Jahrbuch für Photographie für 1893. S. 394.

sich hierbei leichter controliren lässt, so darf man doch nicht verkennen, dass es noch schwerer ist, wirkliche Normalphotometer herzustellen, wenn man sowohl eine „Normalfarbe“, als auch ein gelbes „Normalglas“ beschaffen soll, was stets sehr schwierig ist.

Auch die neue Form des „Sawyer'schen Scalenphotometers, welches derzeit die Autotyp-Company verkauft, erscheint — so bequem und compendiös die längliche Form dieses Instrumentes ist — keineswegs als ein Normalinstrument, weil die allmählich undurchsichtig werdende Scala mittels Pigmentdruckes hergestellt ist. Da beim Pigmentverfahren ebensowenig wie bei Silbercopir-Verfahren die Undurchsichtigkeit der Bildschicht der Länge der Lichtwirkung proportional ist, sondern in variablem Zusammenhange steht, so kann der „Lichtwerth“ der einzelnen Grade nicht allgemein giltig abgeleitet werden. Dasselbe gilt von Burton's Photometer,

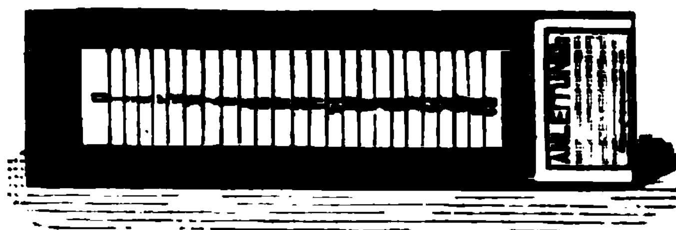


Fig. 124.

welches gleichfalls unter die Classe der Scalenphotometer gehört, jedoch besteht die „Scala“ aus einer Reihe von kleinen Negativen (Miniatur-Halbton-Portraite) von allmählich steigernder Dichte; man kann dann den Copirgrad darnach bestimmen, ob das eine oder das andere dieser Miniaturbildchen auf einem darunter gelegten empfindlichen Papiere auscopirt ist.

Es lässt sich in Anbetracht dieser Versuche nicht leugnen, dass noch immer das alte Vogel'sche Photometer mit der Seidenpapier-Scala oder das demselben seinerzeit nachgebildete ältere Sawyer'sche Scalenphotometer — wie dasselbe in sehr gefälliger und billigerer Form von Talbot in Berlin gegenwärtig erzeugt wird (Fig. 124 zeigt das von Talbot in Berlin erzeugte „Sawyer'sche Scalenphotometer“) rationelle und sichere Photometer sind.

Ueber Warnerke's Sensitometer[1]) stellte L. Weber (Phot. Mitth. 1893, Heft 13) Versuche an. Nach den photometrischen Messungen, welche L. Weber an der Scala eines der allgemein gebräuchlichen Warnerke'schen Sensitometer

1) S. Eder's Handbuch d. Photogr. 2 Aufl., I. Bd., I. Abth.

vornahm, entspricht die Transparenzabnahme von 1 bis 25 durchaus nicht den Angaben des Erfinders. Beispielsweise fand Weber die Lichtdurchlässigkeit der Nummern 16, 17, 18 gleich gross, nämlich = 3,5 3,5 3,4, wenn die Lichtdurchlässigkeit der No. 25 als Einheit angenommen wird. Enorm ist die von Weber für No. 25 des untersuchten Exemplares festgestellte Abweichung. Nach Warnerke soll No. 25 765 mal weniger Licht durchlassen als No. 1, nach Weber lässt sie aber nur 136,5 mal weniger Licht durch. Aehnliche Differenzen wurden von anderer Seite für andere Exemplare des Sensitometers nachgewiesen. So sagt Janko (Photogr. Jahrb. 1892, p. 277), dass in seinem Sensitometer No. 17 dunkler als No. 16 copire, während es umgekehrt sein müsse.

Hinsichtlich der im Warnerke'schen Sensitometer verwandten Lichtquelle, der Phosphorescenzplatte, muss bemerkt werden, dass dieselbe in keiner Weise als Lichteinheit tadellos ist, da sie ihre Helligkeit sehr rasch ändert und ihre ganze Wirkungsweise auch noch von der Temperatur abhängig ist.

L. Weber bestimmte die Helligkeitsabnahme einer Phosphorescenzplatte mit folgenden Resultaten. Setzt man die Helligkeit der Platte, 1 Minute nach der Belichtung = 100, so ist dieselbe

0	Minute	30	Secunden	nach	der	Belichtung	= 183,
1	"	—	"	"	"	"	= 100,
1	"	30	"	"	"	"	= 65,
2	"	—	"	"	"	"	= 49,
2	"	30	"	"	"	"	= 39,
3	"	—	"	"	"	"	= 33,
3	"	30	"	"	"	"	= 23,
4	"	—	"	"	"	"	= 22.

Die Zahlen sind das Mittel aus 10 Versuchsreihen.

Nimmt man nun noch hinzu, dass das Endresultat ein anderes wird, je nachdem man die Zahlen auf der unfixirten oder fixirten Probeplatte, in der Aufsicht oder in der Durchsicht abliest, dass ferner auch die Art des Entwicklers von Einfluss ist, so muss dem Instrumente die Brauchbarkeit für genauere Messungen aberkannt werden.

Schon früher wurde nachgewiesen (Photogr. Mittheilungen, 28. Jahrgang, S. 73), dass man, auch wenn Scala und Lichtquelle in Ordnung wären, Fehler von 35 Proc. machen kann (Phot. Mitth. 1893; der Photograph, 1893, No. 72).

Vergl. H. W. Vogel auf S. 383 (über Sensitometer) und Prof. Wolf auf S. 298.

[Vergl. auch die Untersuchungen Abney's, Hurter & Driffield's, Elder's etc., sub. „Optik und Photochemie" Seite 71.]

Ueber „Sensitiometer" schreibt James B. Spurge im „Journal of the Camera Club" (1893, S. 60) folgendermassen:

„Da in neuerer Zeit das Interesse sich der Sensitometrie in erhöhtem Masse zugewendet hat, wage ich es, hier noch ein Sensitometer vorzuführen, das ich vor etwa fünf Jahren zu dem Zwecke construirte, um mittels desselben unter gleichzeitiger Benutzung des von mir 1881 vorgeführten Sensitometers Gewissheit darüber zu erlangen, ob das Product aus Zeit und Intensität für den Fall von lichtempfindlichen Brom-Films eine Constante ist, d. h. ob, wenn man zwei correcte Negative desselben Gegenstandes vergleicht, die unter sonst gleichen Bedingungen hergestellt sind, von denen jedoch das eine bei längerer Expositionszeit und schwächerem Lichte, das andere in kürzerer Zeit und proportional stärkerem Lichte erzeugt ist, die sich zeigende Abstufung der Töne in diesen beiden Fällen eine verschiedene ist. Ich will an dieser Stelle zunächst kurz auf eine Verbesserung hinweisen, die ich an dem Apparat aus dem Jahre 1881 angebracht habe und welche in einer anderen Anordnung der Klammern besteht, die damit in gewisser Weise das Gebiet der magischen Quadrate streifen."

Diagramm des Apparates.

Fläche . .	31	39	50	63	79	100	Grösste Apertur
Verhältniss	3,17	2,52	2	1,6	1,26	1	
	7,8	9,9	12,5	15	19	25	
	12,7	10	8	6,35	5,03	4	
	1,96	2,48	3,12	3,93	4,96	6,25	
	50	40	32	25	20	16	
	0,492	0,620	0,781	0,984	1,24	1,56	
Kleinste Apertur	202	160	128	101	80	64	

Fig. 125.

„Geht man senkrecht von oben nach unten, so sind die Zahlen für irgend ein Quadrat $^1/_4$ derjenigen des unmittelbar darüber und natürlich vier Mal so gross als die des unmittelbaren darunter befindlichen. Geht man in der Diagonale vorwärts und zwar nach oben und rechts fortschreitend, so kommt man an Quadrate, für deren jedes die Zahlen fünf Mal so gross sind als die des vorhergehenden; schreitet man dagegen nach unten und links vorwärts, so trifft man auf Zahlen, die nur $^1/_5$ derjenigen des vorhergehenden Quadrats ausmachen.

Beim Fortschreiten in der Diagonale nach oben und links trifft man auf etwa drei Mal grössere Zahlen, beim Fortschreiten nach unten und rechts auf solche, die nur etwa $^1/_3$ derjenigen des vorhergehenden ausmachen."

„Auf diese Weise hat man ein Mittel zu Gebote, auf einen Blick die Wirkung der Expositionen, die sämmtlich geometrische Beziehungen zu einander besitzen, für vier verschiedene Verhältnisse zu übersehen. Es geschieht dies auf einer Viertel-Platte, wodurch man ein tragbares und genaues Instrument für die Arbeiten aller Art vor sich hat. Bei diesem Apparate erhält man die Expositionen, indem man unter Beibehaltung der Zeit die Intensität verändert."

„Indem ich mich der Frage der Abänderung der Abstufung in Folge der Veränderung der Componenten einer Exposition, nämlich von Zeit und Intensität wieder zuwendete, construirte ich den folgenden Apparat, welcher das umgekehrte Verhältniss zeigt, indem unter Beibehaltung derselben Intensität die Zeit verschieden lang gestaltet wird. *A* ist ein Schirm (Fig. 126), aus dem eine Reihe von senkrechten Längsstreifen herausgeschnitten sind, die den Flächen der Aperturen des anderen Apparates entsprechen, so dass ihre Breite also genau den Seiten der Kammern entspricht. Wird hinter *A* eine Viertel-Platte mit gleichmässiger Geschwindigkeit in senkrechter Richtung bewegt, so hängen die Expositionen von den relativen Längen der Oeffnungen ab. Auf diese Weise würden sich

nur sechs Expositionen ergeben, wenn nicht das hinter *B* (Fig. 127) befindliche Kästchen vorhanden wäre, in welches die Platte gesteckt wird. Da *B* ein Schirm ist, der in der Mitte eine rechteckige Oeffnung hat, die sich so bewegen lässt, dass nur ein Streifen der Platte zu jeder Zeit exponirt wird, zugleich aber sich in gleitende Bewegung versetzen lässt, ist es möglich, eine Reihe von Expositionen zu erzielen, die mit denen des Apparates aus dem Jahre 1881 identisch sind; natürlich ist das oben angegebene Diagramm (Fig. 125) auch auf dieses Instrument anwendbar, wenn man nur die Flächen der Längen abliest. *D* ist eine Trommel, deren Achse mit einem Uhrwerk *E* verbunden ist. Ueber *D* laufen in Rillen nach dem Ende der Trommel Fäden,

Fig. 126. Fig. 127.

welche auf der einen Seite an einem Schlitten befestigt sind, welcher dazu bestimmt ist, *B* zu tragen, während am anderen Ende ein etwas schwereres Gewicht hängt. Wird das leichtere bis zum höchstmöglichen Punkt gebracht, so sinkt es, dreht die Trommel *D* und zieht *B* hinter *A* in die Höhe. Um graphisch die Geschwindigkeit feststellen zu können, ist noch das Sekunden-Pendel *P* so angebracht, dass ein Schreibstift sich horizontal hin- und herbewegt, der auf der Trommel *D* eine Linie aufzeichnet, welcher aus einzelnen Bogen zusammengesetzt ist, wenn sich die Trommel dreht; auf diese Weise wird während der ganzen Dauer des Versuches die Geschwindigkeit verzeichnet. Ich habe mit beiden Apparaten für die Gesammtzeiten 4 und 400 Sekunden unter Anwendung der gleichen Entwickelung Versuche gemacht; einige an den Resultaten von

mir vorgenommenen Dichtigkeits-Vergleiche haben nur ergeben, dass die Bilder identisch sind und dass also innerhalb dieser Grenzen das Produkt $T \times J$ eine Constante ist."

„Es mögen nun noch einige Bemerkungen über die Arbeiten von Hurter & Driffield[1]) hier folgen. Die Normalkerze hat sich mir, selbst bei Aufwendung der grösstmöglichen Sorgfalt, zur Calibrirung meines Sensitometers nutzlos erwiesen, indem ihr actinischer Werth aus irgend einer uncontrollirbaren Ursache ein schwankender ist. Gegen die Definition, welche die Genannten von einem theoretisch correcten Negativ haben, lässt sich wahrscheinlich vom wissenschaftlichen Standpunkte nichts sagen, aber für uns kommt hauptsächlich ein practisch verwendbares Negativ in Betracht. Ich möchte deshalb die Aufmerksamkeit auf ein Fundamental-Princip, welches noch nicht die Beachtung gefunden hat, die ihm zukommt, sowie auf den Nutzen lenken, welchen man aus ihm ziehen kann. Will man beispielsweise Platinotypen herstellen, so ergiebt mein Versuch mit beiden Apparaten, dass die im Handel käufliche Sorte den dunkelsten Ton in 18 Expositionen liefert, wobei die erste derselben ein kaum merkliches Dunkelwerden herbeiführt, während die 18. und 19., ja bei einigen Sorten auch die 19. und 20. keine Verschiedenheit der Resultate ergeben. Daraus geht hervor, dass durch eine Lichtmenge, die etwa das 54 bis 60 fache derjenigen ausmacht, welche ein gerade bemerkbares Dunkeln des Papiers hervorruft, der dunkelste Ton erzeugt wird. Daher müssen die actinischen Dichtigkeiten des Negativs die Abstufung, deren Auftreten man auf der Copie wünscht, ganz innerhalb dieser Grenze zeigen, da man andernfalls nicht im Stande sein wird, sie wiederzugeben. Beispielsweise wollen wir einmal annehmen, dass ein Negativ von einer Büste aus weissem Marmor, die von einem aus sehr dunklem Zugstoff bestehenden Hintergrunde sich abhebt, angefertigt werde. Ist die schwächste actinische Dichte, welche der dunkelsten Stelle, welche in dem Zeug-Vorhange vorhanden ist, auf der Copie entspricht, 1,48, so darf die Maximal-Dichte, damit nicht Licht und Schatten irgendwie schädigend beeinflusst werden, nicht über $1{,}48 \times 54$, d. h. über 80 hinausgehen, denn wenn sie grösser ist, wird die Abstufung in dem Vorhang dadurch leiden, dass die Copie überexponirt werden muss, wenn Licht und Schatten des Marmors richtig wiedergegeben werden sollen. Was die Messung der actinischen Dichte eines Negativs anbetrifft, so ziehe ich es bei Weitem

1) S. dieses Jahrbuch S. 157.

vor, diese in eine Art der Wirkung umzusetzen, da so die Farbe des Niederschlages, welche von dem benutzten Entwickler herrührt, nicht in Betracht kommt, dann auch wegen der Einfachheit des erforderlichen Apparates, der sich nämlich nur aus dem Sensitometer, dem Copirrahmen und zwei identischen Stücken lichtempfindlichem Papier zusammensetzt. Man hat dann also weiter nichts zu machen, als das eine Stück in den Apparat und das andere hinter das Negativ zu bringen und beide gleichzeitig dem Lichte auszusetzen. In höchst einfacher Weise lassen sich dann auch gleiche auf den beiden Copieen erhaltene Effekte vergleichen, und wenn man die jedem Quadrat des Apparats genau entsprechende actinische Dichte kennt, so kann man den ihnen entsprechenden genau denselben Werth zuschreiben. Hinsichtlich der Veränderung der Abstufung durch das Entwickeln zeigten zwei Versuche, bei denen der Entwicklungsprocess fortgesetzt wurde, bis die höchste Zahl der Quadrate sichtbar war, sowie auch die auf diese Weise erzielten Platinotypen, dass die Abstufung nicht in beiden Fällen dieselbe war. Hoffentlich werden diese Bemerkungen dazu beitragen, diese interessante Frage ihrer weiteren Lösung entgegenzuführen." (Vergl. S. 42.)

Stereoskopie.

Ueber das Stereoskop erschien eine neue Broschüre von Drouin (Paris, 1894, bei Ch. Mendel), worin die Theorie und Praxis der Stereoskopie ausführlich beschrieben sind.

Ueber Stereoskopie und über Herstellung stereoskopischer Glasbilder gibt Rud. Schwarz in Wien eine theoretische und practische Anleitung (Phot. Rundschau, 1893, S. 44; mit Figuren); ferner Morauf: „Wie man Stereoskop-Negative richtig und zweckmässig copirt" (Phot. Rundschau, 1893, S. 5).

Photogrammetrie.

Ueber „Photogrammetrie" s. den ausführlichen Bericht Oberingenieurs V. Pollack auf S. 251 dieses „Jahrbuchs".

Ueber Photogammetrie, Iconometrie und Métrophotographie hielt Laussedat in Paris einen Vortrag (s. Conference publiques, Paris 1893).

Von E. Moret erschien eine Broschüre „Nouvelles relatives du problème d'actimetrie au moyer des règles hyprométriques“ (Paris, 1893), welche Bezug auf Photogrammetrie hat.



Photochemie und Optik.

Ueber das photochemische Verhalten des Chlorsilbers schreibt Carey Lea: Versuche, welche Acworth auf Veranlassung E. Wiedemann's angestellt hat, ergaben, dass Chlorsilber, wenn es auf 220 Grad C. erhitzt wird, in eine lichtunempfindliche Modification übergeht. Nach Lea's Ansicht ist die Ursache dieser Veränderung die völlige Vernichtung aller Feuchtigkeit. Abney hatte seinerzeit nachgewiesen, dass Chlorsilber im Vacuum und vollkommen trocken, lichtunempfindlich ist; Lea fand dagegen, dass geschmolzenes *Ag Cl* unter Petroleum sich in der Sonne augenblicklich schwärzt. Alle diese Versuche zusammengefasst, folgert Carey Lea: 1. Trockenes *Ag Cl* ist im Vacuum unempfindlich gegen Licht (Abney); 2. Gegenwart von atmosphärischer Luft stellt die Empfindlichkeit nicht wieder her, wenn das Chlorsilber bei 220 Grad C. wasserfrei gemacht wurde (Acworth); 3. Gegenwart von Sauerstoff ist nicht nothwendig für die Schwärzung des Chlorsilbers am Lichte; 4. Feuchtigkeit oder an deren Stelle eine andere Substanz, welche fähig ist, Chlor aufzunehmen, veranlasst die Zersetzung im Lichte. — Chlorsilber hält Spuren von Feuchtigkeit hartnäckig fest, welche in heisser Luft nicht weggehen, sondern erst beim Schmelzen (Phot. Archiv, 16. Januar 1893; aus Americ. Journ. of Science).

Ueber Wirkung des Lichtes auf photographische Platten (Gesetze über Lichtwirkung und Dichte der Negative etc., mathematisch entwickelt) s. Elder S. 23, ferner Abney S. 36, dann Hurter und Driffield S. 157, und Spurge S. 366.

Ueber rasche Ermittlung der richtigen Expositionszeit s. Prof. Mach S. 154.

Ueber Verhalten von Silbergelatine-Emulsion gegen Chromate s. Farmer S. 67.

Ueber das Verhalten des Bromsilbers zu Farbstoffen in Bezug auf orthochromatische Photographie s. Baron Hübl S. 189.

Ueber Strahlungs-Empfindlichkeit von Gelatine-Trockenplatten in absolutem Mass s. D. Ebert S. 14.

Ueber Haltbarkeit des latenten Bildes s. Bothamley. S. 279.

Ueber Lichtempfindlichkeit der Mangansalze s. Lumière S. 197.

Ueber Lichtempfindlichkeit der Cersalze siehe Lumière S. 201.

Ueber Lichtempfindlichkeit der Cobaltsalze siehe Lumière S. 201.

Ueber photochemisches Verhalten von Rhodan-, Chrom-, Wismuth-, Molybdän-, Wolfram-Verbindungen etc. s. Liesegang S. 50.

Ueber Lichtempfindlichkeit der Farbstoffe berichtet E. Liesegang (Phot. Archiv 1893, S. 337).

Die Rothfärbung von Phenol im Lichte[1]) untersuchten Kohn und Fryer (Journ. Soc. Chem. Indust. Bd. 12, S. 107; Phot. Journal 1803, S. 182); sie fanden, dass Phenol auch im Finstern allmählich bei Zutritt von Luft und Feuchtigkeit roth wird, und dass Licht diese Action beschleunigt.

Herr Hruza publicirte in der „Phot. Corresp." (1893) eine Anzahl von Absorptionsspectren verschiedener gefärbter Flüssigkeiten (insbesondere Theerfarben), jedoch weisen diese auf lithographischem Wege hergestellten Absorptionscurven mangelnde Uebereinstimmung mit anderen Untersuchungen auf und sind nicht ganz zuverlässig.

Ueber Farbstoff-Lösungen als Lichtfilter zu photographischen Aufnahmen für Dreifarbendruck s. Hruza S. 52.

Ueber Katholuminescenz s. Prof. Wiedemann S. 204.

Ueber Actinitäts-Vergleichungen an verschiedenen Orten der Erde s. Krone S. 54 (vergl. auch hierüber Spitaler, Eder's Jahrbuch für 1888, S. 379).

J. Elster und Geitel veröffentlichten in den Sitzungsberichten der k. Academie der Wissenschaften in Wien (Math. naturw. Cl., Bd. 101, 1893, S. 703) Untersuchungen über „atmosphärisches Potentialgefäll und ultraviolette Sonnenstrahlung".

---

1) Vergl. Eder's Ausf. Handb. d. Photogr. 2. Aufl. Bd. 1, Erste Hälfte, S. 162.

V. Schumann zeigt (Sitzungsberichte der Wiener Academie der Wissensch., Bd. 102, Abth. 2a, Oct. 1893), dass Gelatine eine sehr starke Absorption für das brechbarste Ultraviolett ausübt, und somit reine Bromsilberschichten zur Photographie der Lichtstrahlen jenseits 220 μμ zu verwenden seien. Er überzieht Glasplatten mit ganz dünnen Gelatinelösungen und lässt darauf fein zertheiltes, frisch gefälltes Bromsilber absetzen, welches eine genügend zusammenhängende Schicht gibt. Die Unterlage von Gelatine wirkt als Sensibilisator (Näheres s. die Originalabhandlung).

Ueber Absorption der chemischen Strahlen in der Atmosphäre s. Schüberle, S. 305.

Ueber Anfangswirkung bei photographischer Belichtung.

Die Thatsache, dass manche lichtempfindliche Verbindungen bei starkem Lichte relativ viel empfindlicher sind, als bei schwachem, bespricht das „Brit. Journ. of Photogr." (1893, S. 36, No. 1707); dies gelte besonders vom Asphalt, Chromgelatine etc. Es geben diese Processe bei langer Belichtung und schlechtem Lichte niemals so brillante Copien, als bei gutem Lichte und kürzerer Belichtung. Dies gelte auch für Pigmentpapier. (Es liegt hier offenbar das Phänomen der verschiedenen Anfangswirkung des Lichtes bei photochemischen Processen vor. E.)

Abney weist nach (Phot. Archiv 1893, S. 339 aus „Photography" 1893, S. 682), dass die Regel: „Die Stärke der photochemischen Wirkung ist gleich dem Product von Belichtungsdauer und Lichtintensität" nicht als allgemein richtig gelten kann.[1]) Abney belichtete eine wenig empfindliche Platte bei Normallicht (Amylacetat-Lampe), einmal 10 Sec. lang in einer Entfernung von 65 cm, das andere Mal 1440 Sec. bei einem Abstand der Lichtquelle von der Platte = 780 cm. In beiden Fällen war das Product von Zeit und Lichtintensität gleich und hätte dieselbe chemische Wirkung erfolgen sollen; trotzdem ergab die langandauernde Exposition bei schwachem Lichte nur den vierten Theil des Effectes bezüglich der Dichtigkeit des entwickelten Lichtbildes. Bei sehr unempfindlichen Platten ist diese Differenz sehr bedeutend, bei hochempfindlichen Platten decken sich aber die beiden Resultate fast ganz, so

1) Für enge Grenzen constatirten Bunsen und Roscoë die Richtigkeit der Regel (s. Eder's Ausf. Handb. d. Photogr. 2. Aufl., Bd. I, Erste Hälfte, S. 291, 298 und 385).

dass obige Regel für diesen Fall gilt, wenn die Lichtintensitäten nicht allzustark von einander abweichen. Dies ist wahrscheinlich der Grund, warum wenig empfindliche Platten viel härtere und im Chlorsilber brillantere Negative geben, als die empfindlicheren Sorten. — Abney fand ferner bei seinen Versuchen, dass eine intermittirende, rasch aufeinanderfolgende Belichtung (rotirender Spalt) weniger chemische Wirkung auf photographischen Platten ergibt, als eine gleich lange ununterbrochene Belichtung. Je grösser das Intervall (d. h. die Pause, in welcher keine Belichtung stattfand) bei der intermittirenden Beleuchtung war, um so geringer war der Effect der Belichtung, selbst wenn die gesammte Belichtungsdauer dieselbe geblieben war. Bei Moment-Belichtungen (rotirende Trommel) hat die Kürze der Belichtungszeit einen merklichen Einfluss auf die Dichte; eine Summe von sehr kurzer Momentbelichtung gibt ein weniger intensives photographisches Silberbild, als eine ebenso lange Wirkung längerer Belichtungen.

Ueber den Spielraum in der Exposition und die Lichtempfindlichkeit photographischer Platten s. Hurter und Driffield S. 157. — Ueber Wirkung des Lichtes auf photographische Platten s. Elder S. 23. — Ferner s. Abney, Lichtempfindlichkeit photographischer Platten S. 36. — Vergl. auch Spurge, S. 38.



Spectrumphotographie.

V. Schumann in Leipzig hat mit seinen bahnbrechenden Untersuchungen über Photographie der brechbarsten Strahlen im Vacuumspectrographen mit besonders präparirten Platten der Spectroskopie neue Wege eröffnet (siehe Schumann's Abhandlung S. 64; ferner s. Schumann, Photographie des Wasserstoff-Spectrums S. 59).

Ueber Präparation der Schumann'schen ultraviolettempfindlichen Platten s. S. 373.

Ueber Spectrumphotographie siehe Dr. Spitaler, S. 311.

Eder und Valenta stellten 1892—1893 eine Reihe von Untersuchungen an, welche sie im Auszuge in dem Academie-Anzeiger der kais. Academie der Wissenschaften publicirten während die ausführlichen Originalabhandlungen in den „Denk-

schriften der Wiener kais. Academie der Wissenschaften" aufgenommen worden sind.

Seine ersten spectrographischen Arbeiten über Wirkung des Sonnenspectrums auf Bromsilber, Farbensensibilisatoren begann Eder vor zehn Jahren (s. eine Reihe von Abhandlungen in den „Sitzungsberichten der Wiener kais. Academie der Wissenschaften"), wobei er die günstigsten Bedingungen zur Gerstellung von Spectrumphotographien in den verschiedenen Farbenregionen des Spectrums feststellte. Daran schlossen sich die Arbeiten mit dem Quarzspectrographen, welche das Studium der ultravioletten Spectralbezirke zum Gegenstande hatten, in welchen sich häufig die charakteristischen photochemischen Reactionen abspielen und welche somit hervorragendes Interesse für den Photochemiker haben. In der Abhandlung „Das sichtbare und ultraviolette Emissionsspectrum schwach leuchtender verbrennender Kohlenwasserstoffe und der Oxyhydrogenflamme" (Denkschriften 1890) wurde die Entdeckung zahlreicher ultravioletter Linien in den Bunsen'schen Gasflammen mitgetheilt; es ist nunmehr leicht erklärlich, warum derartige nicht leuchtende blaue Gasflammen auf photographische Platten so stark wirken. Auf Grund dieser Arbeit konnte das ultraviolette Spectrum der „Ammoniak-Oxygenflamme" erforscht werden, welche Abhandlung vor Kurzem unter dem Titel: „Beiträge zur Spectralanalyse" in den „Denkschriften der kais. Academie der Wissenschaften" (1893, Bd. 60) erschienen ist. Von allgemeinem photographischen Interesse erscheint der zweite Theil dieser Abhandlung: „Ueber die Verwendbarkeit der Funkenspectren verschiedener Metalle zur Bestimmung der Wellenlänge im Ultravioletten mit Bezug auf das Spectrum des Sonnenlichtes, Drumond'schen, Magnesium- und elektrischen Bogenlichtes"; die beigegebenen heliographischen Spectraltafeln zeigen übersichtlich den Verlauf der Energie dieser für die practische Photographie so wichtigen Lichtquellen.

In Gemeinschaft mit Valenta untersuchte Eder die Anwendbarkeit der photographischen Beobachtungsmethode für die chemische Spectralanalyse. Ueber das zum Theile neu erforschte Emissionsspectrum des Calcium ist in dem Wiener Academie-Anzeiger berichtet. Später untersuchten sie das Emissions-Spectrum des Kohlenstoffes und Siliciums (1893; Auszug im Academie-Anzeiger; Originalabhandlung: „Denkschriften der kais. Academie der Wissenschaften"). Sie untersuchten die Bedingungen, unter welchen die Bunsen'sche spectralanalytische Methode (mittels imprägnirter, in der Weiss-

gluth leitend gemachter Holzkohlenspitzen) für das Ultraviolett nutzbar gemacht werden kann und stellten das bis dahin fragliche Spectrum der elementaren Kohle sicher. Es gelang ihnen mit dieser Methode, das ultraviolette Spectrum des Siliciums, sowie der Bordiamanten zu ermitteln, welch letzteres seine Hauptwirkung nur im unsichtbaren Ultraviolett äussert.

Ferner entdeckten Eder und Valenta den völligen Verlauf der Bunsen'schen Flammenreactionen, welche sogar im elementaren Chemie-Unterricht eingeführt worden sind, aber nichtsdestoweniger im Ultraviolett bis dahin gänzlich unerforscht blieben (Denkschriften der Wiener Acad. 1893).

Ueber die Intensität der Wirkung der Farben des Sonnenspectrums auf Bromsilberplatten s. Dr. Lohse, S. 271.



Solarisation (Umkehrung des Bildes) und Lichthöfe (Irradiation).

Lichthöfe.

Das beste Mittel zur Bekämpfung von Lichthöfen (Irradiationserscheinungen) bei photographischen Interieur-Aufnahmen gegen helle Fenster etc. liegt gegenwärtig in der Anwendung der mit zwei- oder dreifachen Schichten überzogenen „Sandell"- oder „Especialplates" von Thomas in London.[1]) Die Sandellplatten haben sich eine grosse Beliebtheit erworben (Sandell's Patent, D. R.-P. vom 29. Dec. 1891 ab).

Während Sandell die Lichthöfe dadurch vermeidet, dass er den Emulsionsplatten zu unterst eine unempfindliche, jodsilberreiche und dadurch stark undurchlässige Schicht ertheilt, sucht O. Magerstedt in Berlin denselben Effect dadurch zu erreichen, dass er eine Unterschicht von roth gefärbter (eventuell silberfreier) Gelatineschicht gibt und darüber gewöhnliche Bromsilbergelatine. Die einfallenden Lichtstrahlen werden vom rothen Untergrunde aufgehalten (absorbirt) und können nicht zur Glasrückwand gelangen. Dadurch werden die Lichtreflexe von der Glasrückwand, welche die Ursache der Lichthöfe sind, aufgehoben. Z. B. kann Säurefuchsin dienen, welches an und für sich tiefroth ist, mit Ammoniak aber sich entfärbt; man kann also durch geeignete Wahl des Farbstoffes dieselben nach beendigtem Entwickeln und Fixiren zerstören resp. in

1) S. Eder's Jahrbuch für 1893, S. 378.

farblose Form bringen. O. Magerstedt meldete ein Patent in Deutschland hierauf an. Es lautet:

57. M. 9208. Verfahren zur Herstellung von Negativplatten, welche keine Lichthofbildung zeigen, von Otto Magerstedt in Berlin. Dasselbe besteht darin, dass man zwischen der lichtempfindlichen Schicht und dem Träger derselben eine mit solchen Farbstoffen unactinisch gefärbte Schicht anbringt, welche vor, während, beziehungsweise durch oder nach der Entwicklung und Fixirung in eine farblose Form gebracht oder entfernt werden, nämlich: 1. der rothen Farbstoffe der Rosanilinreihe und deren Sulfosäuren, 2. der Farbstoffe der Rosolsäurereihe, 3. der hinsichtlich ihrer Constitution zwischen dem Rosanilin und der Rosolsäure stehenden Farbstoffe, 4. der bei der Aurinfabrication entstehenden gelben und rothen Farbstoffe, 5. der Farbstoffe der Safraninreihe, 6. des Phosphins, 7. des Uranins.

Zur Herstellung einer Platte nach diesem Verfahren verfährt man folgendermassen: Man mischt eine wässerige Gelatinelösung von genügender Consistenz mit einer Fuchsinlösung, giesst diese bei Tageslicht auf eine gut gereinigte Platte und lässt trocknen. Hiernach übergiesst man diese Platte bei schwachem, rothem Lichte mit gewöhnlicher, lichtempfindlicher Emulsion und trocknet im Dunkeln. Die Platte ist dann gebrauchsfertig. Das Entfärben derselben geschieht durch Behandlung mit saurem Bade und Auswaschen.

Zur Hinterkleidung von orthochromatischen Platten mit gefärbtem Collodion — zum Zwecke der Vermeidung von Lichthöfen — genügt das bekannte Aurantia-Collodion nicht; denn dieses absorbirt nur Violett und Blau, gibt also genügend Schutz für gewöhnliche Platten, nicht aber für gelbgrün empfindliche orthochromatische Platten. Für Letztere muss nach H. W. Vogel (Phot. Mitth. 1893. Bd. 30, S. 282) noch Erythrosin als Absorptionsmittel für gelbgrün zugesetzt werden; nämlich:

100	ccm	2 proc. Collodion,
0,3	g	Aurantia,
0,3	„	Erythrosin,
2	„	Ricinusöl.

Natürlich wird diese Schicht nach Fertigstellung des Negativs herabgekratzt.

Burton schlug vor, die Lichthofbildung dadurch zu vermeiden, dass die Trockenplatten eine Unterschicht von chrom-

saurem Silber (inactinische, rothe Schicht) erhalten, über welche die Bromsilber-Emulsion kommt. Dadurch wird das Eindringen des Lichtes und Lichthofbildung von der Glasseite verhindert. Bolton bekämpft die practische Ausführbarkeit dieser Idee, weil das chromsaure Silber sich wohl leicht wegfixiren lasse, aber vom Entwickler allzuleicht reducirbar sei und deshalb Schleier verursachen müsse (Brit. Journ. Phot., 6. Januar 1893; Phot. Nachr. 1893, S. 74).

Burton und K. Aristo in Japan tränken Trockenplatten mit pikrinsaurem Ammoniak, um Hofbildung und Solarisation zu vermeiden; dieser gelbe Farbstoff soll die allgemeine Empfindlichkeit der Bromsilberplatten nicht schädigen (?) (Phot. Nachr. 1893. S. 250). Starke Gelbfärbung hindert aber die Copirfähigkeit solcher Matrizen.

Pike wiederholte Burton's Methode mit pikrinsaurem Ammoniak mit gänzlichem Misserfolge; die Platten werden dadurch unempfindlich (Brit. Journ. Phot.; Phot. Nachrichten 1893, S. 468).

Solarisation, Umkehrung des Bildes.

Betreffs der Solarisationserscheinungen hatte bereits Janssen constatirt, dass die Solarisation mehrere Phasen durchlaufe, nämlich: 1. gewöhnliches Negativ, 2. bei längerer Belichtung wird die Platte gleichmässig dunkel (erster neutraler Zustand), 3. positives Bild, 4. zweiter neutraler Zustand, 5. zweites negatives Bild, welches eine 100000 mal längere Belichtung braucht als das Negativ erster Ordnung, 6. dritter neutraler Zustand. — Nach A. und L. Lumière (Paris, Photograph 1888, S. 287) repräsentirt der „erste neutrale Zustand“ das Maximum der Dichte, welche eine Bromsilbergelatineplatte überhaupt nach einer gewissen Belichtungszeit durch Entwicklung erhalten kann. Die Umkehrung des ersten gewöhnlichen Negativs in das umgekehrte Positiv braucht nach Lumière die 360000 fache Belichtungszeit, welche zur Erzeugung des Negativs erforderlich ist. Den zweiten neutralen Zustand Janssen's konnten Gebrüder Lumière nicht erhalten, selbst nicht, als sie die Expositionszeit 18480000000 mal länger als bei der ersten Phase (gewöhnliches Negativ) genommen hatten. Gravier gibt im „Paris-Photograph“ (1893, S. 427) eine Zusammenstellung dieser, sowie einiger ähnlicher neuerer Versuche.

F. Kogelmann in Graz führte aus (Phot. Corresp. 1893), dass die Umkehrung des Bildes erfolgen kann aus drei Haupt-Ursachen:

1. Die Positive entstehen durch starke Ueberexposition (etwa die 18 000 fache der normalen).

2. Die normal belichtete Platte wird im Verlaufe der Entwicklung activem Lichte ausgesetzt.

3. Die normal belichtete Platte wird in einem normalen Horvorrufer entwickelt, dem man gewisse Substanzen zugesetzt. (Oxalat-Entwickler mit Natriumhyposulfit, Eikonogen-Entwickler mit Thiocarbamiden.)

Ferner, wie Kogelmann weiter ausführt: Metol mit viel Ammoniak entwickelt auf normal belichteter Platte ein Diapositiv. Doch ist dieses Diapositiv ein Zwittergebilde. Zu oberst liegt ein hauchdünnes Negativ, darunter das Positiv; es fehlen also die klaren Weissen. Im Negativ ist das reducirte Silber von normal grauem Aussehen; das Positiv erscheint in der Draufsicht gelbgrau, in der Durchsicht violettlicht. Wohl dominirt das Positiv, aber bisher hat sich kein Fall gefunden, in welchem das Negativ gänzlich fehlte.

Ebenso gibt Amidol mit viel Ammoniak auf normal belichteten Platten ein Diapositiv. Aber auch dieses ist wie bei Metol ein Zwitter.

In No. 48 der „Deutschen Photographen-Zeitung“ (1893, S. 435) publicirte von Norath einen Artikel über das „Wesen der Solarisation“. Derselbe kommt nach mehrfachen Betrachtungen über die Natur des Silbersubbromides zu dem Resultate, dass die Solarisation einer Oxydations-Erscheinung im Lichte sei[1]), geht jedoch in seiner Hypothese weiter als Abney und Eder, indem er behauptet, das solarisirte Bild bestehe aus bromsaurem Silber ($AgBrO_3$). Eder zeigte aber in einer Entgegnung, dass Herr von Norath die chemischen Grundbegriffe von Silberbromid und Subbromid verwechsele und namentlich das Wort Bromsilber im Gegensatze von Silberbromid willkürlich deute, während doch beide Begriffe identisch seien. Die Solarisationserscheinungen treten nach Abney nur bei Gegenwart von Sauerstoff, nicht aber bei Abwesenheit desselben (z. B. in einer Wasserstoff-Atmosphäre oder unter reducirenden Agentien) auf. Jedoch könne das solarisirte Bild

1) Vergl. Eder's Ausf. Handb. d. Photogr. 2. Aufl. Bd. I, Abth. 1, S. 266 [„Die Umkehrung des Bildes wird meist herbeigeführt durch Oxydation der im Licht gebildeten niedrigen Bromstufen des Silbers ...“ — Durch Druckfehler steht a. a. O. S. 266, Zeile 20 von unten „wird nicht herbeigeführt“ statt „wird meist ...“].

keineswegs aus bromsaurem Silber bestehen, denn die Solarisations-Erscheinungen treten auch unter Bromkaliumlösungen auf (Abney); das Bromkalium aber würde das bromsaure Silber sofort umsetzen, und das letztere sei unter Bromkaliümlösung nicht existenzfähig. Deshalb sei Norath's Hypothese unhalthar (Deutsche Photogr.-Zeitung 1893, Nr. 52).



Anwendung der Photographie zu verschiedenen wissenschaftlichen und technischen Zwecken.

Ueber Photographiren von Eis- und Schneekrystallen s. Dr. Neuhauss, S. 98.

G. von Koch stellte vortreffliche photographische Abbildungen von lebenden Seethieren her (Mitth. der Zoolog. Station zu Neapel. 11. Bd., 1./2. Heft). Der genannte Forscher brachte die Seethiere in flache Gefässe ohne Deckel, welche gerade so viel Seewasser enthielten, um nicht jene an den Bewegungen zu hindern. Als Unterlage diente schwarzer Sammet. Sind die Thiere nicht oder wenig durchsichtig, so genügt es, wenn man den Sammet in ein niedriges Gefäss mit Wasser legt und darauf die Schale mit den Thieren stellt. Sind diese aber sehr durchsichtig (z. B. Medusen, Heteropoden etc.), so ist es practischer die Schale mit den Thieren 10—12 cm über dem Sammet aufzustellen; dadurch wird das Object lichtreicher. Die Camera muss senkrecht stehen (Balgcamera mit einem Zeiss'schen Triplet von 12 cm Focus und Momentverschluss von Steinheil). Statt der Glasplatten wurden Eastman's Films in Rollcassetten verwendet und sowohl im zerstreuten Tageslichte, als directem Sonnenlichte gearbeitet. Der Abhandlung sind sehr gelungene Abbildungen verschiedener Seethiere beigegeben.

Ueber die mittels Chronophotographie erhaltenen Bewegungserscheinungen bei Mikroorganismen berichtet Marey: Der Apparat dessen Anwendung zur Aufzeichnung der Bewegungen bei Menschen und grösseren Thieren bereits bekannt ist, erlaubt uns auch Chronophotographien von mikroskopisch kleinen Wesen herzustellen. Es genügt zu diesem Zweck an Stelle des gewöhnlichen Objectivs ein besonderes Stück, welches ein mikroskopisches Objectiv einschliesst, anzubringen, dann ist noch ein Platinobjectträger und ein kräftiger Reflexionsspiegel erforderlich. Diese An-

ordnung hat Marey sehr gute Bilder der Bewegungen von Blutkörperchen in und ausserhalb der Kapillargefässe geliefert. In gleicher Weise hat er am pflanzlichen Gewebe die Bewegungen der Zoosporen im Innern der Zellen einer Cladophora und ihre Wanderungen ausserhalb derselben erhalten. Die aufgenommenen Bilder wurden bei einer 800fachen Vergrösserung hergestellt; Marey glaubte jedoch, dass besondere Objective noch beträchtlichere Vergrösserungen erlauben. Bei diesen Chronophotographien lässt sich die Natur und die Schnelligkeit der Bewegungen an der Stellungsänderung, welche die Objecte auf den nach einander erhaltenen Bildern zeigen, mit Leichtigkeit ableiten. Diese Folgerung scheint einfacher als sie in Wirklichkeit ist, obgleich es möglich ist, Bruchtheile eines tausendstel Millimeter zu messen, um welche sich das Object in jeder zehntel Sekunde bewegt hat. Es ist möglich, dem Auge die Empfindung der wirklichen Bewegung zu geben, indem man die aufeinander folgenden Bilder auf einen Schirm entwirft. Den dazu benutzten Apparat nannte Marey chronophotographischen Projectionsapparat. Man kann mit demselben einem zahlreichen Auditorium die Bewegungserscheinungen sichtbar machen, wenn man zuvor mittels der Chrono-Photographie die aufeinander folgenden Bilder der Objecte hergestellt hat. (Moniteur de la photographie, 15. Mai 1892.)

Marey und Demery in Paris gaben eine sehr instructive Serie von Momentbildern des Menschen in Bewegung heraus („Etudes de physiologie arstistique,“ Paris 1893).

Ueber Chrono-Photographie trug Demery in Paris vor (s. „Conferences publiques,“ Paris 1893).

Ueber Beobachtungen betreffs der Bewegungen des Herzens mittels Chrono-Photographie machte Marey eingehende Mittheilungen (Bull. Soc. franç. Phot. 1893; auch Phot. Nachrichten 1893, S. 211, mit Figuren).

Ueber das Princip der Zeitverkürzung in der Serien-Photographie machte Ludwig Mach in Prag sehr interessante Studien (Phot. Rundschau 1893, S. 121). Die wenige Secunden dauernde Vorführung der Veränderung eines lebenden Wesens während langer Zeit, würde zweifellos eine bedeutende Erweiterung der Anschauung herbeiführen, wie bereits Prof. E. Mach[1]) erwähnt hatte. L. Mach stellt Serien-

---

1) S. Eder's Jahrbuch f. 1888 (Prof. Mach „Bemerkungen über wissenschaftl. Anwendungen der Photographie“).

aufnahmen von rasch wachsenden Pflanzen (täglich zwei mal, 7 Uhr Morgens und Abends vom 28. Juni bis 15. Aug. 1890) her (eine Kürbisart, Cucurbila Pepo); jedesmal vor der Aufname wurde der Beobachtungsraum verfinstert und die Pflanze bei elektrischem Bogenlicht photographirt. Dadurch war es möglich 95 egale Negative herzustellen. Die Bilder wurden auf Celluloidfilm copirt und auf einer stroboskopischen Trommel angebracht (s. die Versuchsanordnung, mit Figur, im Originalbericht a. a. O.). Mit Hilfe dieses Apparates gelang es die 95 Aufnahmen in 15 Secunden vorzuführen; neben dem etwas disconituirlichen Wachsthume der Pflanzen wurden die Wendungen derselben nach der Lichtseite, Bewegungen der Blätter etc. zur Anschauung gebracht.

Ueber elektrische Funkenbilder auf lichtempfindlichen Platten machte Dr. Sieben im „Prometheus" (1893, S. 454) Mittheilungen; er gibt Bilder von Entladungen, welche entstehen, wenn man eine Trockenplatte auf eine Metall-Unterlage legt und durch einen spitzen isolirten Metallstab einen Funken überspringen lässt. [Aehnliche Versuche hatte bereits E. von Gothard, Jahrbuch für 1889, auch Eder's Ausf. Handbuch der Phot., I. Bd., 1. Hälfte publicirt.]

Eine Blitz-Photographie während eines Nachtgewitters nahm G. F. Stone in Olympia (Washington) auf; das Bild ist in „Phot. Times" (1893, S. 147) abgebildet.

Dr. P. Czernak studirte die Phänomen bei warmen Luft- und Flüssigkeitsströmungen mit Hilfe der Photographie (Annal. Phot. und Chemie 1893, N. F. Bd. 50).

Ueber Photographie der Bewegung der Geschosse findet sich ein Artikel im „Popolo Romano", welcher jedoch einer sehr abträglichen Kritik von Prof. Bruno Meyer (Deutsche Phot.-Zeitung 1893, S. 204) unterzogen wurde.

Ueber astronomische Photograpraphie trug Janssen in Paris vor (s. Conferences publiques).

Ueber Himmels-Photographie trug Cornu in Paris vor (s. Conferences publiques, Paris 1893).

Ueber photographische Reproduction von Gittern und in Glas gravirte Mikrometer machte Izarn in Paris Akad. der Wissenschaften Mittheilung (Comptes rendus 1893).

Dr. Wallheim in Berlin legte Photographien des Inneren der Harnblase und der Abbildung der darin enthaltenen Blasensteine vor. Der Apparat hat die Form eines Katheders.

dessen Spitze eine Glühlampe trägt. An der unteren Biegung befindet sich ein Prisma, welches das Bild auf das Linsensystem in der Röhre wirft und von da auf die Platte, welche aus einer drehbaren Scheibe (ähnlich wie bei Stone's Detectiv-Camera) besteht; Expositionszeit = 5 Secunden (Phot. Mitth., Bd. 30, S. 12).

Ueber Anwendung der Photographie in der Medicin trug Londe in Paris vor (s. Conferences publiques S. 331).

Ueber Anwendung der Photographie zu naturwissenschaftlichen Forschungen hielt Trutat in Paris einen Vortrag (s. Conferences publiques S. 331).

Ueber militärische Photographie und Cartographie hielt Fribourg in Paris einen Vortrag (s. Conferences publiques S. 331).

Die Marine-Section des österreichischen Reichs-Kriegs-Ministerium versieht jedes Schiff, welches eine grössere Missionsreise unternimmt mit einer photographischen Reiseausrüstung, um von einzelnen Küstenansichten, Hafenbauten etc. photographische Aufnahmen machen zu können. Die Ausrüstung beschreibt A. Hauger (Phot. Rundschau 1893, S. 175); sie besteht aus einer Camera 16 × 21 cm mit sechs Doppelcassetten, zwei Dallmeyer Rapid-Rectilinearen No. 3 und 4 mit Momentverschluss von Thury-Amey oder Steinheil, einem Dallmeyer'schen Portrait-Objectiv etc.

Ueber Photographie unter dem Meere von Boutan mittels Magnesiumblitzlicht s. S. 82.

Ueber Farbencontrast für photographische Erzeugnisse s. Fritz, S. 319.



Mikrophotographie.

Einen ausführlichen Bericht über die Fortschritte der Mikrophotographie gibt Herr Marktanner-Turneretscher auf S. 243.

Von Wilhelm Kiss erschien eine mit kleinen Heliogrammen ausgestattete Broschüre „Der mikrophotographische Apparat der Leipziger Anatomie“ (Festschrift Herrn Albert Kölliker zum 26. März 1892 gewidmet von W. Kiss; Leipzig 1892. Verlag von Vogel).

Ueber Mikrophotographie hielt Duchesne in Paris einen Vortrag (s. Conferences publiques S. 331).



Rechtsschutz der Photographie.

Ueber „Légistation et Jurisprudence photographiques“ findet sich eine sehr übersichtliche Zusammenstellung im „Annuaire générale de la Photographie de l'union internationale de Photographies“ (1892; 2. Jahrgang, S. 342); namentlich der Rechtsschutz der Photographie in den verschiedenen Ländern ist daselbst geschildert.

Vergl. ferner den Artikel von kaiserl. Rath Schrank auf Seite 109 dieses „Jahrbuchs“.



Geschichte.

Ueber die angeblich erste Portait-Photographie ging folgende Notiz durch die Tages-Journale (April 1893): „Ein ausserordentlich interessanter Ausstellungs-Gegenstand ist soeben nach Chicago gesandt worden. Es ist die erste Photographie, die von einem menschlichen Angesichte je genommen wurde. Dieselbe stellt die Schwester Sir William Herschel's dar. Das Portrait wurde von Draper, Professor an der New-Yorker Universität, auf dem Dache eines der Gebäude derselben im Jahre 1840 angefertigt. Die Dame, deren Photographie es ist, lebt noch; sie ist 87 Jahre alt.“ In wie weit diese Mittheilung den Thatsachen entspricht, ist auf Seite 257 dieses „Jahrbuchs's“ von Sachse geschildert worden.[1])

Im American Journal of Photography (Juli 1893) ist eine Reproduction der Photographie Goddard's gegeben, welcher zuerst Bromsilber in die Photographie einführte.

Ueber die erste Photographie vom Luftballon aus gibt Nadar im „Paris-Photo'graph“ (1893, S. 245) historische Rückblicke und macht aufmerksam, dass Nadar der ältere bereits im Jahre 1856 durch seine Versuche die Möglichkeit der „Photographie aérostatique“ bewiesen habe.

---

1) Vergl. überdies Sachse's Broschüre „Philadelphia's Share in the development of Photogr.“ (Philadelphia 1893).

Die Eigenschaft von Chlorsilber-Collodiumbildern auf Papier, sich mit Pyrogallol und Citronensäure entwickeln zu lassen, hatte bereits J. B. Obernetter im Jahre 1868 publicirt, worauf Prof. Vogel aufmerksam machte (Phot. Mitth. 1893, Bd. 30, S. 245).

Duncan Dallas gibt bemerkenswerthe Mittheilungen über die Geschichte der photographischen Halbton-Clichés, bei welchen mit natürlichem Korn (nicht Netz) gearbeitet wird. Er erwähnt (Brit. Journ. Phot. 1893, S. 398), dass zuerst „Dallastype“ in Photogr. News vom 27. Juli 1866 (S. 360), erwähnt waren und „Dallastint“ zuerst im Juli 1875 (Phot. News vom 23. Juli 1875, 15. Juni 1877 und 22. Juni 1877) beschrieben sind. Am 22. Juni 1877 druckte Dallas in Farben mittels „Dallastint“ unter dem Namen „Chromo-Dallastint“. Alle diese seine Clichés hatten natürliches Korn; die Details der Herstellung seien aber geheim gehalten. — Die erste Erwähnung der „Netz-Manier“ (zur Herstellung von Halbton-Clichés) findet sich in Fox Talbot's Patent No. 565 vom 29. October 1852; er verwendete eincopirte Netze. Woodbury verwendete 20 Jahre später zu demselben Zwecke „Mosquito-Netze“ (Patent No. 3654 vom 4. December 1872) und im Patent No. 1954 vom 30. Mai 1873 beschreibt Woodbury feine Lineaturen hierfür und am 5. October 1883 (Patent No. 4735) spricht er vom Linensystem, Netzen oder Abdrucken von gekörnten Steinen zu Zwecken der Herstellung von Halbton-Clichés.



Photographie bei künstlichem Lichte.

Ueber Ausnutzung der Wärme zur Lichtentwickelung bei verschiedenen Belichtungsmethoden s. Dr. Strache S. 9.

Ueber Auer'sche Brenner s. S. 11.

Dr. Schultz-Hencke versuchte das Auer'sche Gasglühlicht zu Copirzwecken und erhielt unter einem Negative auf Celloïdinpapier (Abstand von der Lichtquelle 25 cm) in $5^1/_2$ Stunden eine Copie (Phot. Nachricht. 1893, S. 91).

Nach Abney soll Magnesium in Sauerstoff verbrennt, eine 12 mal grössere chemische Wirkung erzielen, als beim Verbrennen in gewöhnlicher Luft.

Humphrey construirte deshalb eine „Knallgas-Magnesium-Lampe“, bei welcher Magnesiumpulver in eine Dry-Hydrogen-

flamme mitgerissen wird und mit intensivem Licht verbrennt (Phot. News 1892, S. 105; Phot. Corresp. 1892, S. 500, mit Figuren).

Ueber Verbrennung von Magnesiumpulver im Sauerstoff für Blitzlicht-Aufnahmen unter dem Meere s. S. 82.

Gordes in Köln erzeugt „elektrische Blitzlicht-Apparate“, deren Function darauf beruht, dass Magnesium-Blitzpulver (Magnesium gemischt mit sauerstoffreichen Körpern) durch einen, mittels eines galvanischen Stromes zum Glühen gebrachten Platindraht zur Entzündung gebracht wird. Die Batterie, welche dem Apparate beigegeben ist, erscheint kräftig genug, um an mehreren Orten gleichzeitig zu zünden (Preis 40 Mk).

Ueber elektrische Zündung von Blitzpulver schrieb Spaulden (Phot. Mitth. Bd. 30, S. 54).

Combinirtes Magnesium- und Tageslicht.

Bereits im Jahre 1891 hatten E. Hackh grosse Portraite bei gemeinschaftlicher Wirkung von Magnesium- und Tageslicht aufgenommen und in Wien und Berlin ausgestellt. Hierbei war das Magnesium-Blitzlicht zumeist das dominirende Licht, das Tageslicht war schwächer und gab die Schattenseite.

Auch Voigt, sowie Riedel arbeiteten mit Erfolg in dieser Richtung (Phot. Corresp. 1893, S. 114).

Herr Hackh in Stuttgart empfiehlt sehr das gemischte Tages- und Magnesium-Blitzlicht. Derselbe demonstrirte an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie in Wien (Oct. 1893) eine sehr sinnreich practische Vorrichtung um pneumatisch (mit einem Gummiballon) den Momentverschluss der Camera und unmittelbar darnach den Magnesiumblitz auszulösen. Die Zündung bei letzterem ist entweder elektrisch (Glühendwerden eines Drahtes oder Inductionsfunkens) oder pneumatisch (ein Stift schlägt auf eine Zündkapsel, welche das Blitzpulver entzündet). Die Constructionen Hackh's sind sinnreich und zweckdienlich.

Aluminiumlicht.

Eder und Valenta versuchten Aluminium-Blitzlicht, in der von Glasenapp[1]) gegebenen Form (1 Theil Aluminiumpulver und 3 Theile Kaliumhypermanganat). Es brennt etwas langsamer, als analoges Magnesium-Blitzpulver ab; die

1) S. voriger Jahrgang des „Jahrbuchs“ S. 12.

chemische Lichtwirkung ist — bezogen auf je 1 g Magnesium und Aluminium — in beiden Fällen nahezu gleich. Die Rauchentwickelung ist etwas geringer. Das Aluminium-Blitzpulver ist jedoch schwieriger zu entzünden.

Bolas vertritt die Ansicht, dass Aluminium auch für das Pustlicht verwendbar sei, wenn es fein genug sei und es sich nicht balle. Letzteres könne man durch Befreien des anhaftenden Fettes beseitigen (Erhitzen in einer Eprouvette bis zur Temperatur des schmelzenden Zink, wobei das Fett zerstört wird und das Pulver sich staubförmig zertheilt). Schon mit $^1/_{10}$ g Aluminiumpulver sei eine Portraitaufnahme möglich (Phot. Work 25. Aug. 1893; Phot. Wochenblatt 1893, S. 333).

Electrisches Licht.

C. Grail in Wien photographirte den Vorhang im Burgtheater bei elektrischem Lichte (vier Bogenlampen, eine Stunde Belichtungszeit) und hatte sehr gelungene Aufnahmen erhalten (1893).

Ueber Darstellung von Bromsilbergelatine-Emulsion.

D. England theilt zwei Vorschriften für Emulsionserzeugung mit (Phot. Work 1893, S. 201) und zwar für Siede-Emulsion:

A.	Bromkalium	90 Grains,
	Jodkalium	3 „
	Nelsongelatine No. 1 . .	20 „
	Salzsäure	2 Tropfen,
	Wasser	$1^1/_2$ Unze.
B.	Silbernitrat	120 Grains,
	Wasser	$2^1/_2$ Unzen.

Man mischt A und B bei 110—120 Grad Fahr. und siedet die Emulsion bis die rothe Farbe eines Tropfens der Emulsion (in der Durchsicht) in blau oder grün übergegangen ist; dann fügt man 150 Grains gequollene Gelatine zu und lässt erkalten.

Zur Herstellung von ammoniakalischer Emulsion verwendet England eine Vorschrift Henderson's:

A.	Nelsongelatine No. 1 . .	20 Grains,
	Bromammonium	180 „
	Jodammonium	3 „
	Wasser	4 Unzen.
B.	Silbernitrat	240 Grains,
	Wasser	4 Unzen

nebst genügend Ammoniak, um Silberoxyd-Ammoniak zu bilden.

Man mischt bei 110—130 Grad Fahr. Unmittelbar nach dem Mischen setzt man 180 Grains harte Gelatine zu und digerirt bei 130 Grad Fahr. im Wasserbade und giesst zum Erstarren aus; man lässt freiwillig erkalten.

Ueber kornlose Bromsilbergelatine-Emulsion, welche Bromsilber in unreifem, feinst vertheiltem Zustande enthält und deshalb nahezu ganz durchsichtig und dabei sehr unempfindlich ist, hatte bereits Gaedike im Phot. Wochenbl. (1890, S. 413) geschrieben und erwähnt, dass derartige Emulsionen mit verschiedenen Entwicklern grünschwarze, röthliche bis sepiabraune Bilder geben, welche im Rhodan-Goldbade sich gut tonen lassen; Gaedike empfahl diese Platten, welche mindestens 40 mal unempfindlicher als gewöhnliche Handelssorten von Bromsilber-Platten waren. Für Diapositve, Mikrophotographie etc. — Genaue Vorschriften theilte Gaedike damals nicht mit.

In neuerer Zeit gelangten diese kornlosen Emulsionen zu ungeahnter Bedeutung, durch die Lippmann'schen Photochromien (s. o.), denn hierbei wird völlig kornloses Bild verlangt. Die ersten genauen Vorschriften zur Emulsionsbereitung für diesen Zweck gab E. Valenta im vergangenen Jahre[1]) und setzte seine Versuche weiter fort; dieselben, sowie Lumière's später publicirte Methode der Herstellung kornloser Bromsilber-Gelatineplatten siehe unter: „Photographie in natürlichen Farben" (s. weiter unten).

Ueber V. Schumann's Methode zur Herstellung von ultraviolett empfindlichem Bromsilber zum Zwecke der Photographie der brechbarsten Strahlen im Vacuumspectrographen s. auf S. 373.

Ueber Bromsilber-Gelatineplatten mit mehrfachen Schichten, welche feine Solariasationserscheinungen geben, s. Solarisation S. 376.



Films, Celluloïd.

In der Fabrication der „Films", das sind photographische Bromsilber-Gelatinehäute, welche an Stelle des Glases als Träger der empfindlichen Schicht eine biegsame Unterlage haben, sind mehrfache Neuerungen zu verzeichnen.

1) S. Eder's Jahrbuch für 1893, S. 436.

Die ersten brauchbaren Films wurden von der grössten Fabrik photographischer Präparate der „Eastman Compagnie" in den Handel gebracht; als Unterlage für die lichtempfindliche Schicht diente anfänglich (1886) Papier, später (1887) Celluloïd, welch letztere Films als „Transparentfilms" hauptsächlich in Rollen für die von derselben Firma in den Handel gebrachte „Kodakcamera" auf den Markt gelangten. Auch die „Blair-Compagnie" in Boston erzeugt gute Rollfilms und bringt diese, sammt speciellen Filmcamera's in den Handel (in Wien bei F. Neumann). Später erzeugten andere amerikanische und englische Firmen solche Films auf dickerer Celluloïdunterlage (z. B. Carbut in Amerika, Edward in London), welche sich auch für den Gebrauch in den gewöhnlichen Cassetten eignen und dabei ebenfalls den Vorzug grosser Leichtigkeit gegenüber Glasplatten besitzen.

Heute bringen mehrere deutsche Firmen gute Transparentfilms in den Handel, welche der englischen Fabrication in keiner Weise nachstehen, z. B. diejenigen der Firma Perutz in München, Dr. Schleussner in Frankfurt a. M. (letzterer erzeugt sowohl Films mit gewöhnlicher Emulsion, als auch mit orthochromatischer Emulsion); diese steifen Films lassen sich in gewissen Cassetten (mit Cartonunterlage) oder speciellen Films-Cassetten (s. S. 351) sehr gut anstatt der Glasplatten verwenden. — Um grössere Vorräthe von Films mitnehmen zu können, stehen Hautwechsel-Cassetten von Stegmann (Berlin), Schreiner (Berlin) in Verwendung, sind jedoch nicht sehr verbreitet.

Ueber Celluloïd.

Die Herstellung des Celluloïd, wie es für die Filmserzeugung verwendet wird, geschieht in der Weise, dass man sich um ein dickeres Collodion in der gewöhnlichen Weise bereitet. In demselben wird der sonst als Lösungsmittel gebräuchliche Aether durch 15—35 Theile Kampfer ersetzt. Diese Masse wird eingedampft bis zur Pastenconsistenz und die erhaltene Paste leicht erwärmt, zwischen Walzen ausgewalzt; die flüchtigen Lösungsmittel verdampfen bei diesen Proceduren und das Celluloïd (Collodionwolle und Kampfer) bleibt als durchscheinende hornartige Masse zurück. Berliner Fabrikate enthalten durchschnittlich 65 Proc. Nitrocellulose, 33 Proc. Kampfer und ca. 2 Proc. Asche. Londoner Fabrikate dagegen 74 Proc. Nitrocellulose, 23 Proc. Kampfer und ca. 3 Proc. Asche.[1])

---

1) Bull. de Fabr. de Pap. 1893.

Die Herstellung der durchsichtigen Unterlage für die empfindliche Schicht bei den Transparentfilms der Eastman Compagnie erfolgt in der Weise, dass Celluloïd in Amylacetat oder einem anderen geeigneten Lösungsmittel gelöst wird. Die Lösung wird auf wagrechte Spiegelscheiben gegossen, nach erfolgtem Trocknen wird die lichtempfindliche Schicht mit Hilfe der Giessmaschine aufgegossen und trocknen gelassen. Die fertigen Films werden in entsprechende Streifen geschnitten und aufgerollt auf Holzwalzen in den Handel gebracht. Die Erfindung der Transparentfilms soll von einem englischen Geistlichen, dem Reverend H. Goodwin, gemacht worden sein.[1])



Collodion-Verfahren.

Collodion-Trockenplatten. Der von dem Engländer Hill Norris vor einiger Zeit (s. Jahrbuch für 1890, S. 324) beschriebene und ihm patentirte Collodion-Trockenprocess hat sich nicht bewährt, da er unempfindlich ist. M. P. David in Paris gab eine andere Vorschrift, welche gute Resultate geben soll. Er löst 1000 Theile Aetheralkohol, 18 g Silbernitrat und entsprechend Pyroxylin[2]), übergiesst damit Platten und bromirt sie durch Bäder in

Wasser	1 Liter,
Jodkalium	0,01 g,
Bromkalium	80—120 g,
Gelatine	2 g,

wonach er die Platte längere Zeit in eine warme Lösung von 18—25 g Bromkalium, 1 g Gelatine, 1000 ccm Wasser (bei 70—75 Grad durch 2 Stunden, bei 90—95 Grad 1 Stunde) legt; hierauf werden die Platten gewaschen und getrocknet.

Darin bleiben die Platten bis die Schicht opak geworden ist. Die Empfindlichkeit erhält sie durch Baden in einer warmen Lösung von 18—25 g Bromkalium, 1 g Gelatine und 1 Liter Wasser, (2 Stunden bei 70—75 Grad Cels.; 1 Stunde bei 90—95 Grad Cels.). Dabei wächst die Korngrösse und steigt die Empfindlichkeit (Bull. Soc. franç. Phot. 1893; Bull. Assoc. Belge. Phot. 1893, S. 509).

Während das Collodion-Trockenverfahren sich wegen seiner derzeit noch geringen Leistungsfähigkeit und umständ-

1) Phot. Archiv 1893, S. 122.

2) Vergleiche über die Verwendung von gesilberten Collodion und und Bromiren derselben in Eder's Ausf. Handb. d Photogr. Bd. II, S. 197.

lichen Behandlung nirgends einbürgern konnte, fast das nasse alte Collodion-Verfahren in Reproductions-Anstalten festen Fuss; es wird für Lichtdruck, Zinkotypie, Photolithographie in grossen Anstalten fast ausschliesslich damit gearbeitet.

Zur Aufnahme von Gemälden bewährt sich sehr die feucht exponirte orthochromatische Collodion-Emulsion, welche sehr schöne Negative liefert. Diese Emulsion wird von der Anstalt des Dr. E. Albert in München in guter Qualität in den Handel gebracht.

Die Selbstdarstellung kann entweder nach der von Dr. Jonas an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie in Wien ausgearbeiteten und publicirten Methode[1]) geschehen oder nach Baron Hübl's Verfahren[2]), welches im k. k. militär-geographischen Institute in Wien für Gemälde-Reproductionen benutzt wird. Die genaue Beschreibung dieses Verfahrens fasst Hübl in einer Broschüre „über orthochromatische Collodion-Emulsion" (bei W. Knapp in Halle a. S. 1894) zusammen.

Orthochromatische Photographie, Farbenfilter.

Ueber die Wirkung der Farben auf Bromsilber-Gelatineplatten (in Bezug auf orthochromatische Platten) stellte Baron Hübl Versuche an (s. S. 271 dieses „Jahrbuchs), welche er in einer speciellen Broschüre über orthochromatische Collodion-Emulsion (Verlag von W. Knapp, 1894) genau beschrieb.

Baron Hübl prüfte ferner das von Eder zuerst als Sensibilisator empfohlene Rose bengale und zwar eine ihm von letzteren übermittelte Probe von „Tetrajoddichlorfluoresceïn" (Bad. Anilin- und Sodafabrik); er fand dasselbe als vorzüglichen Sensibilisator für Collodion-Emulsion, welcher nicht nur grün und gelb sondern auch das Orange gut wiedergibt (Phot. Corresp. 1893, S. 216). Bei der Versuchsaufnahme eines Gemäldes, in welchen rothe und dunkelbraune nebst bläulichen Tönen reichlich vertreten waren, ergab sich folgendes: während in der Copie von der Eosinplatte die rothen und braunen Theile des Bildes viel zu dunkel und ohne Details erschienen, war die Rose bengale-Aufnahme eine vollkommen durchgezeichnete, tadellose Reproduction. Die gleichzeitig vorgelegten Aufnahmen

1) Siehe dieses Jahrbuch für 1892, S. 95.
2) S. dieses Jahrbuch für 1892, S. 273 und für 1893, S. 404.

einer Farbentafel zeigten zweifellos die bedeutende Ueberlegenheit des Rose bengale bei der Photographie rother Pigmente.

Baron Hübl schildert in sehr übersichtlicher Weise in der „Phot. Corresp.“ (1893, S. 1) die Wirkung des Spectrums auf Jod- und Bromsilberplatten, sowie die Absorptionswirkung von Gelb-, Roth- und Eosinfiltern etc. mit Bezug auf die orthochromatische Photographie (erläutert mit Chromolithographie).

Ueber Ingenieur Hruza's Versuche über Farbenfilter s. S. 52.

Vergleiche ferner unter: Dreifarbendruck resp. Photographie in natürlichen Farben.

Dunkelkammerbeleuchtung.

Davanne berichtet in der Aprilsitzung der Pariser Photographischen Gesellschaft, dass in der Gelatine-Trockenplattenfabrik von Lumière in Lyon bei grünem Licht präparirt werde. Balagny empfiehlt hierfür eine Combination einer gelben (mattirten) Scheibe mit einer grünen Kathedralglasscheibe. Malatier verwendet für Dunkelkammern bei Tageslicht eine Scheibe aus grünem Kathedralglas, eine Mattscheibe und zwei gelbe Scheiben (Phot. Rundschau 1894, S. 26). [Wir bemerken, dass das grüne Glas nur dann brauchbar ist, wenn es gelbgrün ist und wenig Blaugrün im Spectroskop durchlässt; den Hauptschutz bei diesen Glascombinationen bietet eine verlässliche Gelbscheibe. Selbstverständlich gewähren rothe Scheiben die grösste Sicherheit beim Arbeiten mit Trockenplatten, sind aber für das Auge unangenehmer. Gelbe Gläser mit Blaugrün combinirt geben weniger Licht, sind aber nicht viel inactinischer als die Gelbscheibe allein. E.]



Entwickelung von Bromsilbergelatineplatten.

1. Allgemeines über Entwicklersubstanzen.

Ueber Einflüsse der Einführung einer Sulfogruppe auf das Entwickelungsvermögen s. Gaylord und Noyes. S. 19.

Ueber den Zusammenhang zwischen Constitution der organischen Substanzen mit ihren entwickelnden Eigenschaften gaben A. und L. Lumière eine Broschüre heraus: „Les developpateurs organiques en photographie et le paramido phenol“ (Paris 1893. Gauthier-Villars).

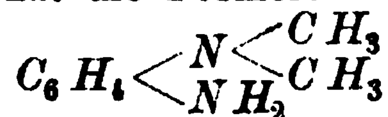
Das Guajacol soll nach älteren Angaben Waterhouse's, sowie Liesegang's in alkalischen Lösungen ein Entwickler für Bromsilbergelatine sein (s. Jahrbuch f. 1893. S. 415). Die Gebrüder Lumière wiesen aber nach (Bull. Soc. franç. 1892. S. 629), dass das vollkommen gereinigte Guajacol[1]), welches eine bei 200 Grad C. siedende Flüssigkeit ist, kein Reductionsvermögen für belichtete Silberhaloïdsalze besitzt und somit kein Entwickler ist; vielmehr sind die schwach entwickelnden Eigenschaften des käuflichen Guajacols den darin enthaltenen Verunreinigungen zuzuschreiben.

Gebrüder Lumière fanden bei diesen Versuchen ihre Regel bestätigt, nach welcher sie sagten: „Die entwickelnde Kraft von aromatischen Bi-Hydroxyl-Derivaten hört auf, wenn für die Hydroxyle eine Substitution eintritt:

Pyrocatechin $C_6H_4<^{OH(1)}_{OH(2)}$ ist ein Entwickler, dagegen ist Guajacol $C_6H_4<^{O-CH_3(1)}_{OH}$ kein Entwickler für Bromsilber, wenn es ganz rein ist.“

A. und L. Lumière untersuchten die Entwicklungskraft vieler anderer Substanzen und fanden, dass viele Körper nur im unreinen Zustande als Entwickler wirken, diese Eigenschaft also den Verunreinigungen zuzuschreiben sind. Dies gilt auch von Dimethylparaamidophenol, welchem sowohl Waterhouse als Andresen[2]) eine entwickelnde Kraft zugesprochen haben, während das reine Präpärat jeglicher Entwicklungskraft entbehrt.

Auch diese Beobachtung führen Gebrüder Lumière zur Bestätigung ihrer Ansicht an, nämlich, „dass Substanzen der aromatischen Reihe, welche zwei Amidogruppen (NH_2) oder eine Amidogruppe und ein Hydroxyl, entweder in Para- oder in Ortho-Stellung besitzen, jedenfalls Entwickler sind; dies gilt nur, so lange diese Gruppen intact bleiben und keinerlei Substitutionen stattgefunden haben.“ Das Dimethyl-Paraphenylen-Diomin hat die Formel:



$$C_6H_4<^{N<^{CH_3}_{CH_3}}_{NH_2}$$

und hat in der That durch Substitutionen in die NH_2-Gruppe das Entwicklungsvermögen verloren (Phot. Corresp. 1893, S. 137).

1) Ueber die Reinigungsmethode s. a. a. O. (ferner Phot. Corresp. 1893. S. 135).

2) Phot. Mitth. Nov. 1891.

Waterhouse fand, dass Creosol ($C_8 H_{10} O_2$) mit Aetzkali einen ziemlich gut wirkenden Entwickler für Bromsilbergelatine gibt. Auch käufliches Creosot zeigt in ähnlicher Weise schwache entwickelnde Eigenschaften (Phot. Work. 1893. S. 68).

2. Allgemeines über die Wirkung des Bromkaliums als Verzögerer bei verschiedenen Substanzen.

Hierüber schrieb Eder in der „Phot. Corresp." (1893 S. 281): Häufig verkennt man die verschiedene Wirkung der Verzögerer und doch wirkt z. B. der gebräuchlichste aller Verzögerer, das Bromkalium, bei verschiedenen Entwicklern in wesentlich anderem Grade.

Manche Entwickler, z. B. die Eisenoxalat-Entwickler, sind sehr empfänglich für die verzögernde Wirkung des Bromkalium (1 : 10), so dass einige wenige Tropfen pro 100 ccm bei normal belichteten Platten einen auffallenden Effect machen; bei mehr Bromkaliumzusatz kann man sogar stark überexponirte Landschaftsaufnahmen hervorrufen.

In dieser Beziehung kommt der Pyrogallol-Soda Entwickler dem Oxalat-Entwickler nahe, indem der tropfenweise Zusatz von Bromkalium-Lösung die Hervorrufung stark verzögert und starke Ueberexpositionen ausgleicht. Mischt man aber Pyrogallol mit Ammoniak zu einem Hervorrufer für Bromsilber-Gelatineplatten, so wirkt das Bromkalium mehr schleierwidrig als verzögernd, und man muss pro 100 ccm Pyro-Ammoniak-Entwickler für normal belichtete Platten durchschnittlich 30 Tropfen Bromkalium-Lösung (1 : 10) und für überexponirte Platten die Bromkalium-Lösung nicht tropfenweise, sondern in Mengen von 5 bis 10 ccm (pro 100 ccm Entwickler) zufügen

Der fertig gemischte Hydrochinon-Soda-Entwickler ist für die Verzögerung mit Bromkalium weniger zugänglich als Pyrogallol-Soda, und man kann mittels Zusatz von viel Bromkalium wohl die Entwicklung sehr verlangsamen, aber Ueberexpositionen nicht so gut wie mit Pxrogallol oder Oxalat ausgleichen, weil die Negative im ersteren Falle oft flau werden. Beim Hydrochinon-Entwickler ist der beste Verzögerer und das wirksamste schleierwidrige Mittel der alte, bereits mehrfach benutzte Entwickler, welcher nicht nur sehr langsam, sondern auch kräftig entwickelt, offenbar nicht so sehr wegen seines hinzugekommenen Bromsalzgehaltes, sondern in Folge der Zersetzungsproducte (Oxydationsproducte) des alten Hydrochinon-Entwicklers, welche Oxydationsproducte die Hervor-

rufung verlangsamen, ohne den Spitzlichtern die Kraft zu nehmen. Hier ist eine Analogie mit dem Eisenoxalat (d. i. oxalsaures Eisenoxydul-Kali) vorhanden, dessen Oxydationsproduct (oxalsaures Eisenoxyd-Kali) an und für sich ein Verzögerer ist, welcher die Hervorrufung verzögert, ohne den Negativen die Kraft in den Lichtern zu nehmen; auch das Oxydationsproduct des Pyrogallol (gemischt mit Soda) scheint ähnlich zu wirken, denn der alte, mehrmals gebrauchte Pyrogallol-Entwickler wirkt stärker verzögernd als dem Zuwachs an Bromkalium (aus dem zersetzten Bromsilber) entspricht; auch in diesem Falle neigt der alte Entwickler zur Härte, gibt aber bei richtiger Anwendung (Ueberexposition) gute Kraft.

Bei dem neuen Rapid-Entwickler Eikonogen, und in noch viel höherem Grade bei Metol wirkt der Bromkaliumzusatz wohl auch schleierwidrig und als Verzögerer, aber er verzögert in wesentlich geringem Grade als bei den vorhin genannten Entwicklern. Lange Expositionen lassen sich mittels reichlichem Zusatz von Bromkalium ausgleichen; sehr starke Ueberexpositionen aber sind bei Verwendung von Metol-Entwicklern (Aehnliches gilt auch für Amidol), aber selbst mittels sehr viel Bromkalium nicht gut zu corrigiren, da dieser Verzögerer die Energie des Metol-Entwicklers nicht hinlänglich einzudämmen vermag; auch das Oxydationsproduct im alten, mehrfach gebrauchten Metol-Entwickler wirkt anders als bei Pyrogallol und Hydrochinon, indem es die Entwickelung wohl (entsprechend der Erschöpfung an verbrauchter Entwicklersubstanz) verlangsamt, aber den Matrizen keine Kraft ertheilt. Deshalb hat sich Metol sehr in den Händen von jenen Operateuren bewährt, welche annähernd correct belichten, und ist sehr zweckdienlich für kurze Belichtungen und Aufnahmen von Gegenständen mit starken Lichtcontrasten. Dagegen lassen sich überexponirte Landschaften mit Metol nur äusserst schwierig entwickeln, ausser man setzt die Menge des Alkali stark herab, worauf hier nicht näher eingegangen werden soll.

Ein kleiner Zusatz von Bromkalium (z. B. 1 pro mille) zum Metol-Soda- oder Metol-Pottasche-Entwickler drückt die Empfindlichkeit so wenig herab, dass die Fabrikanten und Händler von photographischen Chemikalien häufig den Bromidzusatz zum normalen, fertig gemischten Entwickler vornehmen, ohne dass der Amateur eine wesentliche Verzögerung bei Anwendung dieses Entwicklers bemerken würde, sondern nur durch die grössere Schleierlosigkeit der damit hervorgerufenen Matrizen erfreut wird.

Wenn also auch das Bromkalium bei allen bis jetzt bekannten Hervorrufern die Rolle eines „Verzögerers“ spielt, so ist es dennoch in seiner Energie und bezüglich seiner Rückwirkung auf Schleierlosigkeit und andererseits die Kraft (Intensität) in den Lichtern der Matrize von verschiedener Wirkung, und die practischen Consequenzen lassen sich bei einiger Aufmerksamkeit und Uebung wohl von Jedermann leicht ziehen, wenn auch eine allgemein giltige strenge Formulirung von Regeln schon aus dem Grunde nicht gut durchführbar ist, weil auch die Sorte der Bromsilber-Emulsion einen namhaften Einfluss auf das Resultat hat.

3. Ueber Entwickler, welche Natriumsulfit ohne Alkali enthalten, berichtet Eder (Phot. Corresp. 1893. S. 118). I. Natriumsulfit und Pyrogallol geben auf Bromsilbergelatine ein schwaches Bild[1]), so dass sich allerdings reichlich belichtete Platten, niemals aber kurz belichtete damit entwickeln lassen. Poiré (Compt. rend. 1889. S. 513) bemerkte später, dass eine Lösung von 1 : 5 gr. Pyrogallol gelöst in 100 ccm Natriumsulfit-Lösung (1 : 4) einen Entwickler abgebe. Dies wirkt aber nur bei grosser Concentration der Sulfit-Lösung; diese enthält übrigens oft Soda als Verunreinigung, dann wirkt die Lösung stärker. Für die Praxis ist der Pyrogallol-Sulfit-Entwickler ohne Bedeutung. — II. Ungleich kräftiger wirkt Amidol und Natriumsulfit, welches bekanntlich in neutraler oder schwach saurer Lösung einen Rapid-Entwickler gibt. Diese Verhältnisse führt Eder a. a. O. näher aus (vergl. auch über Amidol weiter unten).

A. Lainer publicirt in der Phot. Corresp. 1893. S. 326, dass Natriumsulfit mit Eikonogen ohne Alkalizusatz entwickelnd wirke. [Vergl. die denselben Gegenstand betreffenden Publicationen von Tradelle und Young im Jahre 1889[2]), von Reeb im Jahre 1891[3]); es hatte bereits Mercier einen solchen Entwickler ohne Alkali im Jahre 1892 in den Handel gebracht[4]). Anm. des Herausg.]

Ueber die Entwicklung mit sauer reagirenden Hervorrufersubstanzen legten A. und L. Lumière am 6. Januar 1893 der Pariser photographischen Gesellschaft eine Abhandlung vor. Sie schreiben daselbst:

---

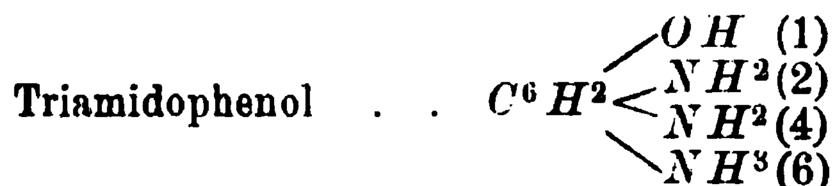
1) Hierauf hatte Eder bereits im Jahre 1885 hingewiesen; s. Eder's Photographie mit Bromsilbergelatine. 3. Aufl. 1886. S. 99.
2) Eder's Jahrbuch für 1890. S. 313.
3) Eder's Jahrbuch für 1892. S. 400.
4) Eder's Jahrbuch für 1893. S. 416.

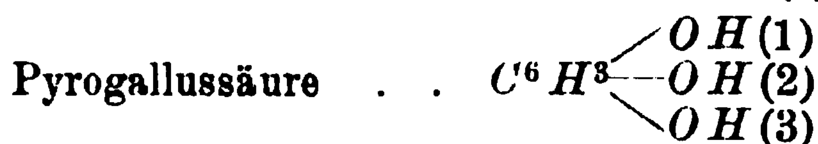
„Abgesehen von dem theoretischen Interesse, welches sich an diese Frage knüpft, schien es uns vom practischen Gesichtspunkte aus wichtig, die Stoffe zu bestimmen, welche es ermöglichen, den Zusatz eines Alkali oder eines kohlensauren Alkali-Pilzes zu dem Entwickelungsbade zu unterlassen. Die Gelatine-Schicht, welche auf den photographischen Platten als Substrat für das Bromsilber dient, ist bekanntlich leicht Veränderungen ausgesetzt, wenn es mitsolchen alkalischen Lösungen behandelt wird; ganz besonders ist dies in heissen Landstrichen oder während der heissen Sommerszeit der Fall, und die organischen Körper, welche fähig sind, die Haloïdsalze des Silbers ohne Zusatz solcher Basen zu reduciren, können in dieser Beziehung erhebliche Dienste leisten.

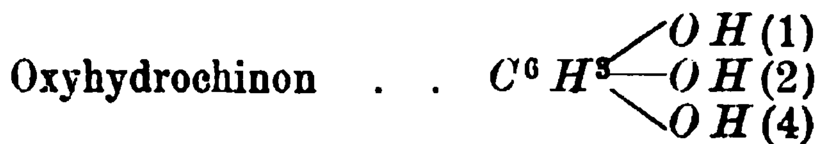
Dieser Bedingung entspricht nun kein einziger der zu den Diphenolen, Diaminen und Amidophenolen gehörigen Körper, welche wir untersucht haben und die im selben aromatischen Kern nur zwei Hydroxyl- oder Amid-Substitutionen besitzen.

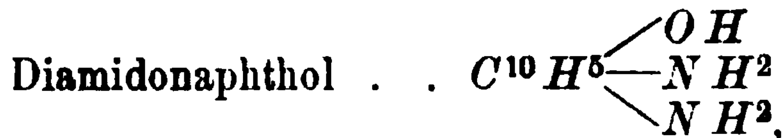
Dagegen konnten wir feststellen, dass die Stoffe, welche drei OH oder NH^2 Substitutionen enthalten, im Allgemeinen in saurer Lösung die Entwickelung vollziehen. Dies trifft zu für:


Diamidophenol . . . $C^6H^3 \begin{cases} OH\ (1) \\ NH^2 (2) \\ NH^2 (3) \end{cases}$


Triamidophenol . . $C^6H^2 \begin{cases} OH\ (1) \\ NH^2 (2) \\ NH^2 (4) \\ NH^3 (6) \end{cases}$


Pyrogallussäure . . $C^6H^3 \begin{cases} OH (1) \\ OH (2) \\ OH (3) \end{cases}$


Oxyhydrochinon . . $C^6H^3 \begin{cases} OH (1) \\ OH (2) \\ OH (4) \end{cases}$

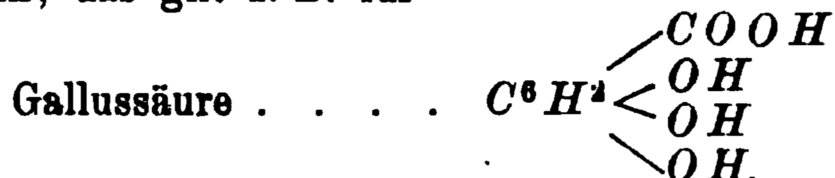

Diamidonaphthol . . $C^{10}H^5 \begin{cases} OH \\ NH^2 \\ NH^2, \end{cases}$

welches bei der Reduction von Martins-Gelb etc. entsteht.

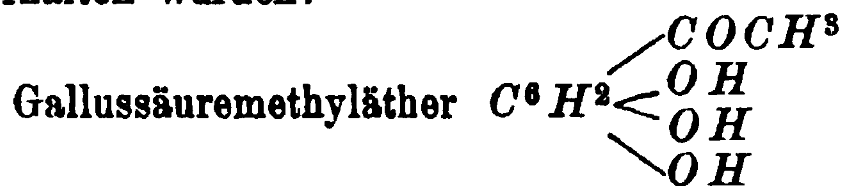
Jedoch scheint uns diese Bemerkung nicht anwendbar zu sein auf Stoffe, deren Molecul eine saure $COOH$-Gruppe

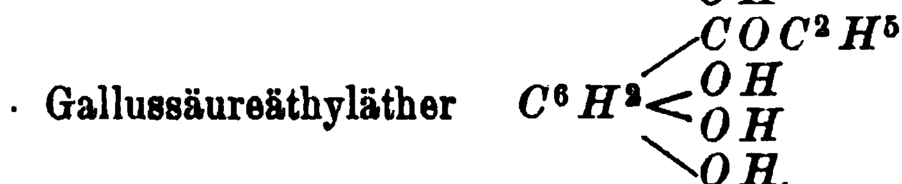
enthält. Wir haben früher[1]) den Einfluss nachgewiesen, den diese saure Gruppe auf die Entwickelung ausübt und hervorgehoben, dass die Reduction des Bromsilbers mittels solcher Stoffe die Anwendung eines Alkali, Kali, Natron oder Ammoniak voraussetzt, indem die kohlensauren Salze der Alkalien sich nicht mehr ausreichend erweisen.

Indem wir diese Untersuchung wieder aufnehmen, haben wir gefunden, dass in gewissen Fällen das Vorhandensein einer *COOH*-Gruppe sogar die Entwickelungskraft ganz aufheben kann; das gilt z. B. für

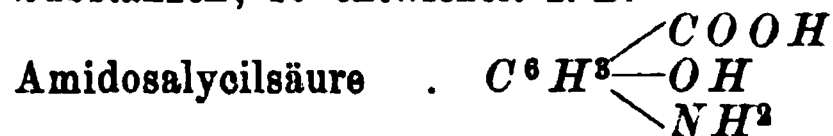

Gallussäure . . . . $C^6H^2{<}\begin{matrix}COOH\\OH\\OH\\OH.\end{matrix}$

Dieselbe entwickelt nicht, obgleich sie drei Hydroxyle enthält. von denen zwei sich in Ortho-Stellung befinden. Um mit Sicherheit sagen zu können, dass das Fehlen der die Entwickelung herbeiführenden Eigenschaften dieser sauren Gruppe zugeschrieben werden muss, wurden in derselben Methyl- und Aethyl-Substitutionen vorgenommen, wodurch die folgenden Aether, welche ihrerseits die Entwickelung vollkommen herbeiführten, erhalten wurden:

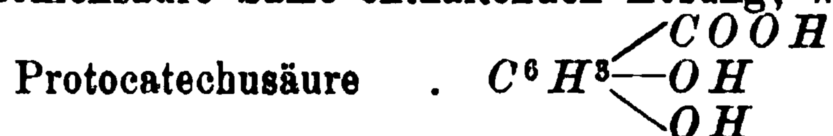

Gallussäuremethyläther $C^6H^2{<}\begin{matrix}COCH^3\\OH\\OH\\OH\end{matrix}$


Gallussäureäthyläther $C^6H^2{<}\begin{matrix}COC^2H^5\\OH\\OH\\OH.\end{matrix}$

Andererseits ist bekannt, dass die NH^2-Gruppen dem Molecul, das sie enthält, basische Eigenschaften verleihen; auch äussert sich der Einfluss der sauren Gruppe auf die Fähigkeit, zu entwickeln, weniger stark auf die Aminol- als Hydroxyl-Substanzen; so entwickelt z. B.


Amidosalycilsäure . $C^6H^3{<}\begin{matrix}COOH\\OH\\NH^2\end{matrix}$

in einer kohlensaure Salze enthaltenden Lösung, während


Protocatechusäure . $C^6H^3{<}\begin{matrix}COOH\\OH\\OH\end{matrix}$

1) Bulletin de la Société française de Photographie, p. 315, 1891.

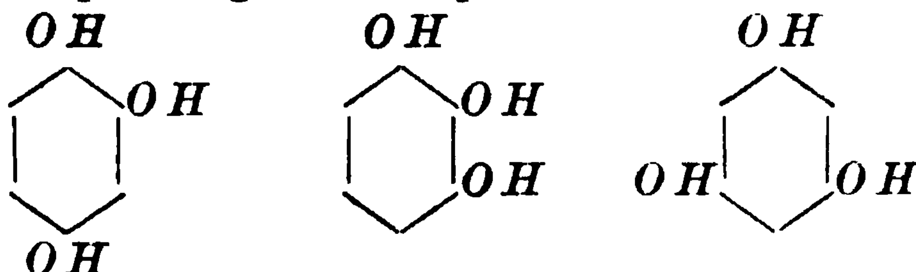
das Vorhandensein von freiem Alkali zur Reduction des Bromsilbers erfordert.

Diese Betrachtungen zeigen, dass, wenn man zu einem richtigen Urtheil über die Fähigkeit einer organischen Substanz, die Entwickelung herbeizuführen, gelangen will, man nicht bloss die Zahl und die Stellung der Hydroxyl- und Amid-Gruppen, sondern auch das etwaige Vorhandensein eines Carboxyls und den basischen Einfluss der NH^2-Gruppen in Betracht ziehen muss.

Weiter ist zu beachten, dass die Fähigkeit der tri- oder polysubstituirten Körper zu entwickeln, sich zu erhöhen scheint, wenn diese Gruppen in einer solchen Stellung zu einander sich befinden, dass sie zu je zwei zusammengefasst mehrmals die entwickelnde Function bilden.

So erweisen sich die trisubstituirten Körper in Ortho-Para-Stellung stärker reducirend als die isomeren in Ortho-Meta-Stellung oder die symmetrischen.

Als Beispiel mögen die Triphenole



Oxyhydrochinon Pyrogallussäure Phloroglucin

dienen; das Oxyhydrochinon entwickelt äusserst energisch, die Pyrogallussäure besitzt eine etwas geringere Reductionskraft und das Phloroglucin endlich, bei dem die Substitutionen sich zu einander in Meta-Stellung befinden, entwickelt überhaupt nicht.

Wir glauben diese Untersuchungen als abgeschlossen ansehen zu können, welche uns zu dem Schluss geführt haben, dass die Substanzen, welche mehr als zwei OH oder NH^2 Substitutionen enthalten (mit Ausnahme der symmetrischen trisubstituirten Körper) und vor allem diejenigen, welche die entwickelnde Function mehrfach aufweisen und deren Molecul keine saure $COOH$-Gruppe enthält, im Stande sind, in neutraler oder sogar in saurer Lösung die Entwickelung herbeizuführen. Die Stoffe, welche so constituirt sind und ausserdem in Wasser leicht löslich sind, scheinen von vornherein den Vorzug zu verdienen wegen des Vortheils, den ihnen diese Eigenschaft verleiht.

4. Amidol.

Reverdin und de la Harpe haben zuerst am 23. Mai 1891 auf die entwickelnden Eigenschaften des mit Natriumsulfit gemischten Diamidophenol („Amidol") hingewiesen, welches ohne weiteren Zusatz von Alkali ein Entwickler für Bromsilbergelatine sei. Auch Dr. Andresen hatte dieses Präparat in seiner Patentbeschreibung für Paramidophenol erwähnt, jedoch ohne dieser Eigenschaft Erwähnung zu thun. Hauff in Feuerbach hatte jedoch selbständig zuerst die hervorragenden Eigenschaften des Diamidophenols als Entwickler ohne Alkali erkannt und es zuerst in die photographische Praxis eingeführt. Ein zwischen Dr. Andresen und Hauff entstandener Patentstreit endete (1803) mit einem Ausgleiche, wonach beide Fabriken Amidol fabriciren. — Diese Fabriken, sowie Lumière in Lyon bringen „Amidol-Patronen" in den Handel, welche entwässertes Natriumsulfit und Paramidophenol enthalten und vor dem Gebrauche in Wasser gelöst werden.

Amidol bringt auch Dr. Andresen (1893) in Form von Entwickler-Patronen in den Handel, welche in einer Papierhülse einerseits Amidol, andererseits Natriumsulfit enthalten; der Inhalt einer Patrone gibt 100 ccm concentrirten Amidol-Entwickler.

Das Hauff'sche Amidol ist salzsaures Diamidophenol, das Dr. Andresen'sche: schwefelsaures Diamidophenol. — Die Gebrüder Lumière und Seyessetz studirten (1893) das oxalsaure Diamidophenol, welches beim Mischen concentrirter Lösungen des salzsauren Salzes mit Kaliumoxalat als krystallinischer Niederschlag entsteht; es löst sich erst in 2000 Theilen kaltem und viel leichter in heissem Wasser. In alkalischen oder sauren Flüssigkeiten ist es leicht löslich. Bemerkenswerth ist die verhältnissmässig leichte Löslichkeit des oxalsauren Diamidophenols in Natriumsulfit-Lösungen.

Bekanntlich gibt Amidol mit Natriumsulfit ohne Alkalizusatz einen energischen Entwickler, welcher für kurze Belichtungen vortrefflich ist, jedoch lässt sich seine energische Wirkungsweise durch Verzögerer, wie Bromkalium, geringen Säurezusatz wohl abschwächen, aber schlechter reguliren, als Pyrogallol- oder Eisenoxalat-Entwickler. Deshalb ist Amidol für reichlich belichtete Landschaftsaufnahmen weniger zu empfehlen als langsamer wirkende Entwickler, für Momentaufnahmen ist übrigens Metol noch besser und ist auch haltbarer als Amidol. Der Verbrauch an Amidol ist in Deutschland und Oesterreich kein bedeutender geworden; es hat sich nicht

eingebürgert, sondern es wird meistens Metol-Eikonogen oder Rodinal- (besonders ersteres) als Rapidentwickler bevorzugt.

Als Entwickler mit Amidol (Diamidophenol) ist gewöhnlich die Mischung von 1000 Theilen Wasser, 50 Theilen Natriumsulfit und 5 Theilen Amidol in Gebrauch (Bromsilbergelatineplatten). Jedoch können die Lösungen auch concentrirter genommen werden, z. B.

Wasser . . . . 1000 Theile
kryst. Natriumsulfit . 20 bis 50 „ (je nach der Natur der Platte).

Kurz vor dem Gebrauche löst man in je 100 ccm dieser Sulfitlösung 1 g Amidol auf.

Ein anderes Entwicklerrecept besteht in der Anwendung sauren Sulfits, mit welchem man eine haltbare Vorrathslösung herstellt, die vor dem Gebrauche mit neutralem Sulfit versetzt wird. Dr. Andresen empfiehlt:

A.	Wasser	1000 Theile,
	Kaliummetabisulfit .	50 „
	Amidol	10 „
B.	Wasser	500 Theile,
	kryst. Natriumsulfit .	100 „

Man übergiesst die Platte mit der Lösung A und fügt nun langsam von Lösung B zu, bis der Entwickler die gewünschte Wirkung zeigt (Phot. Mitth. Bd. 30, S. 127).

Burton empfahl, den Amidol-Entwickler mit etwas Bromkalium und Citronensäure als Verzögerer zu benutzen und zwar

Wasser	1000 Theile,
Natriumsulfit . . .	50 „
Bromkalium . . .	2 „
Citronensäure . . .	1 „
Amidol	5 „

Das Amidol wird kurz vor dem Gebrauche zur Lösung zugesetzt: wirkt dieser Entwickler zu schnell, so verdünnt man ihn mit Wasser (Phot. Rundschau. 1893. S. 366).

Graf d'Assche empfahl in der „Société d'Excursions des Amateurs de Photographie“ den Zusatz von $^1/_2$ Procent Ferrocyankalium zum Amidol-Entwickler, da dieser Zusatz grössere Kraft der Negative bewirke und schleierwidrig wirke (Phot. Times. 1892. S. 669).

Dr. Meydenbauer verwendet zur Stand-Entwickelung:

1 g Amidol,
10 g Natriumsulfit,
700 ccm Wasser,

und zwar in paraffinirten Pappkasten (Phot. Wochenblatt. 1893. S. 182). [Glycin-Stand-Entwickler ist besser, s. d.]

Ueber Amidol als Entwickler für Bromsilberpapier s. Kiewning, S. 143.

Einen gemischten Amidol-Hydrochinon-Entwickler für Projectionsbilder empfiehlt das Bull. Soc. franç. de Phot. (Paris, 1893. S. 276; Phot. Corresp. 1894). Der Entwickler gibt Bilder von genügender Dichte und grosser Reinheit. Sogar stundenlanges Verweilen der Platten darin verursacht keinen Schleier:

A.	Amidol	5 Theile,
	Natriumsulfit . . .	16 „
	Wasser	1000 „
B.	Hydrochinon . . .	10 Theile,
	Natriumsulfit . . .	40 „
	Wasser	1000 „
C.	Natriumcarbonat-Lösung gesättigt.	

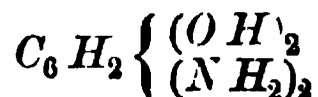
Für den Gebrauch mischt man:

Lösung A	16 Theile,
„ B	1 „
Wasser	16 bis 20 „

Sollte bei kurzer Belichtungszeit die Entwicklung zu langsam fortschreiten, so setzt man Lösung C in Partien von $^1/_2$ bis 1 ccm hinzu.

5. Triamidophenol (Reducin) und Diamidokresol.

Die chemische Fabrik auf Actien (vormals Schering) in Berlin erzeugte (1893) versuchsweise unter dem Namen „Reducin“ ein Entwicklerpräparat, welches (ähnlich wie Amidol) ohne Alkali — bloss mit Natriumsulfit — einen kräftigen Entwickler für Bromsilberplatten abgibt. Reducin sollte nach den ersten Angaben salzsaures Diamido-Resorcin von der Formel:



$$C_6H_2\left\{\begin{matrix}(OH)_2\\(NH_2)_2\end{matrix}\right.$$

sein und durch Reduction des Dinitroresorcin erhalten worden sein. Während Resorcin selbst mit Aetzkali keine entwickelnden Eigenschaften zeigt, wird es durch Einführung zweier Amido-

gruppen zu einem kräftigen Hervorrufer. Dagegen ist die Sulfosäure derselben Verbindung kein brauchbarer Entwickler, ähnliches gilt von der Paramidophenolsulfosäure, so dass es scheint, als ob die Einführung der Sulfogruppen die Entwicklungs-Eigenschaften herabsetzen würde (Phot. Mitth. Bd. 30, S. 51).

Als Entwickler-Vorschrift für Reducin wird von Prof. H. W. Vogel ein Gemisch von 2 g Reducin, 25 g Natriumsulfit, 9 Tropfen Schwefelsäure, 500 ccm Wasser empfohlen, die Wirkung ist sehr energisch.

Nach Dr. Andresen ist das „Reducin" der chemischen Fabrik von Schering aber nicht Diamido-Resorcin, sondern ein Salz des Triamidophenols, welches als ein Derivat des Paramidophenols unter das Patentrecht der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin fällt (Moll's Phot. Notizen 1893. S. 87).

Mit dem reinen Triamidophenol sowie Diamidokresol stellten Eder und Valenta (1893) eine Versuchsreihe an, indem sie die salzsauren Salze (beide hergestellt von Dr. Andresen) verwendeten. Das salzsaure Triamidophenol (*o.-o.*-Diamido-*p.*-Amidophenol) gibt mit Natriumsulfit (ohne) Alkali einen äusserst rapid wirkenden Entwickler (noch rapider als „Amidol"), z. B. 100 Theile Wasser, 3 Theile Natriumsulfit, 1 g salzsaures Triamidophenol; leider ist der Entwickler sehr zersetzlich und deshalb weniger practisch verwendbar als Amidol.

Das salzsaure Diamidokresol (*o.-p.*-Diamido-*o.*-Kresol) fanden Eder und Valenta mit Natriumsulfit (ohne Alkali) als sehr energischen Entwickler, der sich dem „Amidol" sehr ähnlich verhält, ohne jedoch Vorzüge vor letzterem zu zeigen.

6. Paramidophenol.

Das salzsaure Paramidophenol gibt bekanntlich mit Natriumsulfit und Soda oder Pottasche gute Entwickler (siehe frühere Berichte in vorjährigen „Jahrbüchern"), mit kaustischen Alkalien den rapiden „Rodinal-Entwickler".

A. und L. Lumière widmeten diesem Entwickler eine Broschüre („Les developpateurs organiques et le paramidophenol", Paris 1893, bei Gauthier-Villars).

Aetzlithion im Entwickler, welches Lumière in den Paramidophenol-Entwickler einführte, soll nach Sarbe (Brit. Journ. Almanac for 1893. S. 741; Phot. Corresp. 1893.

S. 180) zweimal so wirksam wie Aetznatron, dreimal soviel wie Aetzkali und fünfmal soviel wie Natriumcarbonat wirksam sein.

7. Metol.

Der Metol-Entwickler ist ein sehr beliebter Rapid-Entwickler geworden, welcher namentlich bei Arbeiten, im Portrait-Atelier im Winter, Kinderaufnahmen, Blitzlichtphotographie, sowie Momentaufnahmen im Freien die besten Dienste leistet. Für reichlich belichtete Platten ist Metol weniger zu empfehlen, weil sich seine rapide Wirkung schwer zurückhalten lässt. Am beliebtesten ist der Metol-Pottaschen-Entwickler (100 Theile Wasser, 10 Theile Natriumsulfit, 1 Theil Metol. Vor dem Gebrauche mischt man 3 Vol. dieser Lösung mit 1 Vol. einer 10 procentigen Pottaschen-Lösung).

Man kann den Metol-Entwickler mit Vortheil auch zum Fertigentwickeln von kurz belichteten Negativen benutzen, welche in Pyrogallol- oder Hydrochinon-Entwickler langsam und deshalb „hart" herauskommen; spült man rechtzeitig mit Wasser ab und beendigt die Entwickelung mit Metol-Entwickler, so kann man sehr gute Erfolge erzielen.

Es werden deshalb neuerer Zeit bereits einige Entwickler von Händlern auf den Markt geworfen, deren Zusammensetzung dem folgenden Recepte entspricht:

Wasser	1000 ccm,
Natriumsulfit	100 g,
Metol	10 g

wird mit Soda-Lösung (10 procentig) zu gleichen Theilen gemischt. Der Entwickler lässt sich dreimal concentrirter herstellen, was für die Zwecke des Händlers von Werth ist. Derselbe wird auch mit Hydrochinon gemischt in den Handel gebracht, welche Mischung sich sogar einer ziemlichen Beliebtheit erfreut und auch im concentrirten Zustande darstellbar ist (Valenta, Phot. Corresp. Januar 1893).

Auch Spaulden gab an, dass Hydrochinon mit Metol gemischt eine gute Combination für Entwickler gibt (Vergl. Phot. Mitth. 1893. Bd. 30, S. 131).

Im „Brit. Journ. of Phot." (Nr. 1737, 1893) ist als gemischter Metol-Hydrochinon-Entwickler empfohlen:

Metol	4 Theile,
Natriumsulfit . . .	12 „
Hydrochinon . . .	48 „
Pottasche	24 „
Wasser	384 „

Das Metol gibt mit Lithiumcarbonat und Sulfit gute Entwickler; mit Soda aber erhält man mehr Kraft. Der Metol-Entwickler gibt nach Zusatz von Thiocarbamid in verdünnter Lösung mit viel Alkali starke „Umkehrungen“ des Bildes, d. h. es entstehen Diapositive anstatt Negativen (Waterhouse, Phot. News. 1892. S. 839).

Metol mit viel Ammoniak gibt einen Entwickler, welcher die Solarisation (Umkehrung) überexponirter Bromsilberplatten sehr begünstigt (Kogelmann, Phot. Corresp. 1893).

8. Glycin.

Das Glycin ist ein langsam, klar und schleierlos wirkender Entwickler, gerade das Gegentheil von Rapid-Entwicklern. Es findet allmählich Eingang in die Praxis. Glycin eignet sich besonders für Reproductionen von Strichzeichnungen, Drucken und Gemälden zu kartographischen Vervielfältigungen, zur Mikrophotographie, sowie zur Entwickelung von Diapositiven auf Brom- und Chlorbromplatten. Auch zur Entwickelung von Collodion-Emulsionen ist es sehr geeignet.

Das Glycin, dessen Zusammensetzung wir bereits im vorigen Jahre[1]) publicirt haben, wird in der Fachliteratur mitunter mit Glycocoll irrthümlicher Weise verwechselt, obschon es mit letzterem nicht identisch ist.

J. Hauff empfiehlt (1893) folgende Gebrauchsanweisung für das von ihm erzeugte Glycin:

I. Für weiche Entwickelung.

Glycin	4 g	Lösung A. Diese leicht zu erwärmen.
Pottasche	1,5 „	
Natriumsulfit kryst. .	12 „	
Wasser	100 „	
Pottasche	10 „	Lösung B.
Wasser	100 „	

Zum Gebrauch mische man 1 Theil A mit 2 Theilen B.

II. Für harte Entwickelung.

Glycin	5 g,
Pottasche	25 „
Natriumsulfit kryst. . .	25 „
Wasser	100 „

Bei Gebrauch aufs dreifache zu verdünnen (für Stand-Entwickelung wird die Lösung 30 fach verdünnt).

---

1) S. Eder's Jahrbuch für 1893. S. 246 und 410.

Es sei hier ausführlich bemerkt, dass der Glycin-Soda-Entwickler gleichfalls sehr brauchbar ist und noch klarere, zartere Matrizen als der Pottaschen-Entwickler gibt (200 Theile Wasser, 15 Theile Natriumsulfit, 22 Theile krystallisirte Soda und 3 Theile Glycin[1]).

Dieser Entwickler arbeitet auch bei Chlorbromplatten für Diapositive gut; man kann in diesem Falle den Gehalt des Glycin auf den dritten Theil herabsetzen.

Hanneke hebt die Haltbarkeit des fertig gemischten Glycin-Entwicklers lobend hervor; selbst verdünnte Lösungen halten sich monatelang unverändert (Phot. Mitth. 1893. Bd. 30, S. 293).

Glycin-Stand-Entwickelung. Baron Hübl in Wien empfahl zum Entwickeln von grösseren Mengen reichlich oder überexponirter Landschaftsaufnahmen den Glycin-Entwickler. Man setzt einen concentrirten Hervorrufer an: 25 g Natriumsulfit werden in 40 ccm heissem Wasser gelöst, 10 g Glycin zugesetzt, bis zum Kochen erhitzt und allmählich 50 g Pottasche zugesetzt. Es entsteht ein dünner Brei, welcher gut haltbar ist. Zum gewöhnlichen Gebrauche verdünnt man denselben mit der 12 fachen Menge Wasser, für Stand-Entwickelung mit 50 mal so viel Wasser. Man kann mit dieser Entwickelung starke Ueberexpositionen ausgleichen, z. B. lassen sich Belichtungen von 1, 8, 16 und 30 Secunden entwickeln, wovon die ersteren nach einer Stunde, die letzteren nach $^1/_4$ Stunde fertig und sämmtliche tadellos waren (Phot. Notizen. 1893. Nr. 340).

Für orthochromatische Collodion-Emulsion kann derselbe Entwickler benutzt werden, indem man die concentrirte Vorrathslösung mit der 12 bis 15 fachen Menge Wasser verdünnt.

9. Eikonogen.

Eikonogen wird in Form von Patronen gerne verwendet. Es ist zum Theil vom Metol und Amidol verdrängt worden. A. Lainer untersuchte die Wirkung der Bestandtheile des Eikonogen-Entwicklers (Phot. Corresp. 1893); er fand, dass 4 Theile Eikonogen ungefähr dieselbe Reductionskraft für Silbersalze haben als 1 Theil Hydrochinon. Gemischte Eikonogen-Entwickler besitzen eine geringe Haltbarkeit. Kaustische Alkalien geben meist Schleier. Glycerin wirkt schleierwidrig

1) S. Eder's Jahrbuch für 1893. S. 411.

ohne die Schattendetails zurückzuhalten und gibt scharf gezeichnete Linien. Ferrocyankalium ist wirkungslos (über Natriumsulfit, Eikonogen s. S. 396).

Edwards empfiehlt (Phot. Times 1892) zur Hervorrufung unterexponirter Platten folgende Art der Eikonogen-Entwickelung. Er legt die Platten zuerst in eine gesättigte Lösung von Eikonogen, welche mit Natriumsulfit vermischt ist und welcher einige Tropfen einer concentrirten Pottasche-Lösung zugefügt sind. In diesem Entwickler belässt man die Platte bis das Bild zu erscheinen beginnt; in diesem Augenblicke taucht man sie in ein anderes Bad (ohne vorheriges Abspülen), welches aus einer Lösung von Pottasche in Wasser (1 : 10) besteht; darin bekommt das Bild bald Kraft.

10. Gemischter Eikonogen-Eisen-Entwickler.

Hermite mischt Eikonogen mit Eisenvitriollösung, welches Gemisch haltbar sein soll; vor dem Gebrauche fügt er Kaliumoxalat hinzu und gibt an, dass dieser Entwickler sehr rapid wirke (Bull. Soc. franç. Phot. [2]. Bd. 9, S. 548).

11. Hydrochinon.

Die Wirkung des gelben Blutlaugensalzes im Hydrochinon-Entwickler soll nach Mercier (entgegen älteren Angaben) keineswegs beschleunigend, sondern bloss als schwaches Alkali, wegen seiner schwach alkalischen Eigenschaft wirken (Bull. Soc. franç. 1892. S. 275; Phot. Corresp. 1893. S. 25).

12. Lithion im Hydrochinon-Entwickler

fungirt als kräftiges Alkali und gibt intensive Bilder. Deshalb empfiehlt auch die Eastman-Comp. zur Hervorrufung ihrer Films Hydrichinon-Entwickler mit Lithion (Lithiumoxyd). — Target (Monit. de la Phot. 1892. S. 111) mischt auf

1000	Theile	Wasser,
125	„	Natriumsulfit,
12	„	Hydrochinon,
5 bis 10	g	Lithiumoxyd.

Auch mit Paramidophenol wurde von Ducom (Monit. de la Phot. 1892. S. 182) mit Lithion gemischt; er verwendet

700	Theile	Wassser,
120	„	Natriumsulfit,
3	„	Lithion,
5	„	Ferrocyankalium,
7	„	Paramidophenol.

Je mehr Lithion man zusetzt, desto energischer wirkt der Entwickler.

Für Eastman Films wird folgender Entwickler empfohlen

Wasser	1000	ccm,
Natriumsulfit	75	g,
Hydrochinon	12	„
Gelbes Blutlaugensalz .	5	„
Lithine pur.	3	„

Eine vorgenommene Probe ergab, dass das Lithine pur. aus Lithiumhydrat besteht (Lainer, Phot. Corresp. 1893. S. 287).

Nach A. Lainer wirkt der mit Aetznatron oder Kali hergestellte Rapidhydrochinon-Entwickler[1]) ebenso gut und ist billiger als jener mit Lithiumhydrat (a. a. O.).

13. Pyrogallol.

Pyrogallol-Patronen bringt die Actiengesellschaft für Anilinfabrication (seit 1893) in den Handel.

Partridge empfiehlt neuerdings Oxalsäure als Präservativ für Pyrogallol-Lösungen in einer Quantität von 2—3 Proc. (Brit. Journ. Almanac für 1893. S. 726; Phot. Corresp. 1893. S 399).



Zusammensetzung des Natriumsulfits und dessen Einfluss auf den Entwickler.

A. Lumière und A. Seyewetz untersuchten (1893) den Gehalt des käuflichen Natriumsulfits an Alkali[2]), welcher besonders für Amidol-Entwickler wichtig ist, da dieser keines Alkali bedarf und kleine Spuren davon schon grosse Wirkung haben. Das käufliche Salz entspricht selten der theoretischen Formel $Na_2 SO_3 + 7 H_2 O$, sondern enthält theils freies Aklali, theils Bisulfit. Die Genannten bestimmten den Gehalt an freiem Alkali im Sulfit durch Kochen desselben mit einer bekannten Menge Schwefelsäure bis zur Verjagung aller schwefligen Säuren und Zurückfiltriren der Säuren. Dadurch bestimmten sie in einigen Proben einen Gehalt von 1,08 Proc. bis

1) S. Jahrbuch für 1892. S. 151 und 278.

2) Ueber die Ursachen der alkalischen Reaction des Natriumsulfits (Gehalt an dithionsaurem Natron) s. Dr. Bensemann (Eder's Jahrb. für 1893. Bd. 7, S. 423).

1,57 Proc. Natriumcarbonat, in einer andern Probe daher 0,67 Proc. Schwefelsäure in Form eines Bisulfits. Dagegen fanden Lumière und Seyewetz das wasserfreie Natriumsulfit ($Na_2 SO_3$) vollkemmen constant zusammgesetzt. — Vergl. auch S. 296.



Fixiren, Verstärken und Abschwächen, Klärbäder etc.

Fixirsalz, gemischte Fixirbäder.

Unter dem Namen „Fixirsalz" bringt die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation (Dr. Andresen) entwässertes Fixirnatron (Natriumthiosulfat) in den Handel (1893). Das Fixirnatron verliert nämlich beim mässigen Erhitzen sein Krystallwasser; es ist dann doppelt so wirksam, wie das Krystallwasser haltige Salz und nimmt ein geringeres Volumen ein. Durch Zusatz von Bisulfit wird dem „Fixirsalz" eine saure Reaction ertheilt, so dass es dann als saures Fixirbad (1 Thl. Fixirsalz in 8—10 Thl. Wasser gelöst) für Trockenplatten sehr gut wirkt.

Varsant empfahl dem Fixirbade für Bromsilbergelatine-Platten im Sommer etwas essigsaures Blei zuzusetzen, um dem Kräuseln vorzubeugen. Es entsteht mit der Zeit ein flockiger schwarzer Niederschlag, welcher nach Varsant eine Bleiverbindung der in der Lösung enthaltenen organischen Substanzen ist (Anthony's Phot. Bull., Juli 1893; Phot. Rundschau 1893. S. 354). [Gemischte Alaun-Fixirnatronbäder dürften vorzuziehen sein. E.]

Als haltbares Fixirbad, welches die Gelatineplatten zugleich härtet (mittels Chloralaun) und jede Halbfärbung (zufolge Zusatzes von Bisulfit und Säure hindert) empfiehlt das „Bulletin du Photo-Club" das folgende:

Wasser	350 ccm,
Natriumbisulfit	10 g,
Fixirnatron	40 „
Chromalaun	10 „
Citronensäure	15 „

(Phot. Wochenbl. 1893. S. 437).

Ammonium Thiosulfat.

Das unterschwefligsaure Ammoniak wurde in neuerer Zeit wiederholt als Fixirmittel anstatt des Fixirnatrons empfohlen (Phot. Wochenbl. 1893. S. 12; ferner Labarre, Phot. Archiv 1892. S. 374).

Die angeblichen Vortheile sollten sein: leichtere Löslichkeit als das Natronsalz, und es soll bei gleicher Concentration schneller fixiren und sich rascher auswaschen. Es wurde auch für Tonfixirbäder empfohlen (a. a. O.).

Zur Entfernung der letzten Reste von Fixirnatron aus Gelatine-Negativen empfiehlt „Phot. Times" (1893. No. 622) übermangansaures Kali, welches das Fixirnatron durch Oxydation und unter Ausscheidung eines schwarzen Niederschlages zersetzt. (Da zu concentrirte Lösungen nicht wie die Gelatine gelb färben, sondern auch angreifen, so ist der Werth dieses Mittels sehr fragwürdig.)

Ammoniak als Fixirer.

Matthew Wilson lenkt die Aufmerksamkeit auf das Ammoniak als Fixirmittel für Chlorsilberbilder. Dieses (übrigens seit 50 Jahren bekannte) Fixirmittel will Wilson in einer Verdünnung von 10 Thl. Wasser und $4^1/_2$ Thl. „concentrirte" Ammoniakflüssigkeit herstellen; Einwirkung $^1/_4$ Stunde. Natürlich müssen die Bilder früher vergoldet werden. Damit soll dem Vergilben der Bilder, welches mitunter durch Thiosulfat bewirkt wird, vorgebeugt werden (Brit. Journ. Phot. 1893. S. 703). [Das Ammoniak löst nicht viel *Ag Cl*, ferner ist es zu ätzend und greift die Bildschicht an. E.]

Thiosinamin und Sulfoharnstoff als Fixirmittel.

R. Ed. Liesegang theilte in der Jahresversammlung des Welt-Photographie-Vereins im August 1893 mit, dass er im Thiosinamin ($CS \cdot NH_2 \cdot NH \cdot C_3 H_5$, Allylsulfoharnstoff) ein gutes Fixirmittel gefunden habe, welches ohne schädliche Wirkung auf Silberpapierbilder sei und deshalb dem Fixirnatron vorzuziehen wäre. Er sagt:

„Die wässerige Lösung des Thiosinamins entfernt aus einer Chlorsilber-Gelatineplatte ebenso rasch das Silbersalz, wie unterschwefligsaures Natron. Bromsilber löst sich ein wenig langsamer, aber auch vollkommen. — Chlorsilberpapiercopien sind in der 1 proc. Lösung schon nach 4 Minuten vollkommen ausfixirt. Fügt man zu der Flüssigkeit 0,1 Proc. Chlorgold, so erhält man ein rasch wirkendes Tonfixirbad. Hiermit behandelte Aristobilder haben grössere Tiefen als Platinbilder. Für warme Töne ist der Goldgehalt des Bildes herabzusetzen. Thiosinamin kann mit der gleichen Menge concentrirter Salzsäure oder anderer Säuren gemischt werden, ohne dass eine Zersetzung des Salzes eintritt und ohne dass

das Lösevermögen herabgesetzt wird. Ich empfehle natürlich nicht die Benutzung so stark saurer Lösungen in der Praxis, sondern wollte nur den erheblichen Vortheil vor dem unterschwefligsauren Natron hervorheben. — Mit Alaun oder Chlornatrium lässt es sich ebenfalls mischen. Ein Alkali — welches, nebenbei bemerkt, auch vollkommen unnöthig wäre — darf jedoch nicht in die Lösung gebracht werden. Eine solche Mischung färbt unbelichtetes Chlor- oder Bromsilber schwarz und löst es nicht mehr."

„Leider ist der Preis des Thiosinamins ein sehr hoher (1 kg = Mk. 96,—). Es ist aber zu erwarten, dass derselbe sich bei grosser Nachfrage ganz erheblich verringern wird."

Später führte Liesegang (Phot. Archiv 1893) seine Ansicht näher aus, dass die mit Thiosinamin fixirten Bilder, selbst nach schlechtem Auswaschen des Fixirmittels, nicht nachgilben (vergl. auch Liesegang auf S. 133 dieses „Jahrbuchs").

E. Valenta in Wien stellte weitere Versuche über den practischen Werth des Thiosinamins als Fixirmittel an und kam zu wenig günstigen Resultaten; er ergänzte den vorhin erwähnten Bericht Liesegang's in historischer Beziehung und stellte das Lösungsvermögen des Thiosinamins in Vergleich mit demjenigen des Fixirnatrons (Phot. Corresp. 1893). Valenta erwähnt:

„Vor Kurzem wurde von Dr. R. Ed. Liesegang[1]) das Thiosinamin als Fixirmittel für Chlorsilber-Präparate empfohlen. Das Thiosinamin ist ein farbloses, in monoklinen Säulen krystallisirendes Salz, welches sich in Alkohol und Aether leicht, dagegen in Wasser schwerer löst. Die Lösung reagirt neutral und schmeckt bitter. — Das Thiosinamin wurde bereits im Jahre 1834 von Dumas und Pelouze dargestellt und in seinen Eigenschaften eingehend studirt. Die Genannten erhielten den Körper durch die Einwirkung von wässerigem Ammoniak auf Senföl. — Will beschrieb zuerst vor circa 40 Jahren die Thatsache, dass das Thiosinamin in manchen Reactionen ein ähnliches Verhalten wie Ammoniak zeigt und namentlich leicht Silberoxyd und Chlorsilber auflöst[2]). Das Thiosinamin verbindet sich ferner direct mit Säuren, Salzen und Haloïden."

„Um ein richtiges Urtheil über den Werth des Thiosinamins als Fixirmittel zu gewinnen, ist es vor Allem nothwendig, quantitative analytische Versuche über das Fixirungs-

1) Phot. Archiv 1893. S. 257.
2) Vergl. Fehling's Handwörterbuch der Chemie. 1857. I. Bd., S. 576.

vermögen des Körpers gegenüber Chlor-, Brom- und Jodsilber anzustellen."

„Ich habe, da keinerlei solche Daten vorlagen das Lösungsvermögen des Thiosinamins gegenüber Silberhaloïd-Verbindungen quantitativ untersucht und mit demjenigen des Fixirnatrons verglichen."

I.

Tabelle der Löslichkeit von Chlor-, Brom- und Jodsilber in Thiosinamin bei 20 Grad C.

Thiosinamin-Lösung von der Concentration	Je 100 ccm lösen auf		
	Ag Cl	*Ag Br*	*Ag J*
1 : 100[1])	0,40	0,08	0,008
5 : 100	1,90	0,35	0,05
10 : 100	3,90	0,72	0,09

II.

Tabelle der Löslichkeit von Chlor-, Brom- und Jodsilber in Fixirnatron bei 20 Grad C.

Fixirnatron-Lösung von der Concentration	Je 100 ccm lösen auf		
	Ag Cl	*Ag Br*	*Ag J*
1 : 100	0,40	0,35	0,03
5 : 100	2,00	1,90	0,15
10 : 100	4,10	3,50	0,30
15 : 100	5,50	4,20	0,40
20 : 100	6,10	5,80	0,60

„Aus diesen Resultaten geht unmittelbar hervor, dass das Lösungsvermögen von Thiosinamin für Chlorsilber für die Concentration von 1—10 Proc. ein ebenso grosses ist als jenes von Fixirnatron. Für Bromsilder dagegen ist das Lösungsvermögen des Thiosinamins ungefähr fünfmal kleiner als dasjenige des Fixirnatrons; noch ungünstiger stellt sich das Verhältniss bei Jodsilber."

„Es ist ferner auffallend, dass von Fixirnatron das Chlor- und Bromsilber in annähernd denselben Mengen gelöst wird, während das Thiosinamin ein viel geringeres Auflösunsvermögen für Bromsilber als für Chlorsilber zeigt und daher nur für

1) D. i. 1 g Thiosinamin, gelöst in 100 ccm etc.

Chlorsilber ein dem Fixirnatron ebenbürtiges Fixirmittel darstellt. Dass das Jodsilber von Fixirnatron wesentlich schwerer gelöst wird als *Ag Cl* und *Ag Br*, ist aus der photographischen Praxis längst bekannt und es ergibt sich dieses Resultat auch unmittelbar aus den quantitativen Löslichkeitsbestimmungen (siehe obige Tabelle). Merkwürdig ist das verhältnissmässig noch weitaus geringere Auflösungsvermögen des Thiosinamin für Jodsilber."

Valenta hat ferner (a. a. O.) beobachtet, dass beim Kochen einer Thiosinamin-Chlorsilber-Lösung nach kurzer Zeit eine schwärzliche Trübung eintritt, was auf Abscheidung von Schwefelsilber hinweist. „Behandelt man eine Thiosinamin-Chlorsilber-Lösung mit einer geringen Menge Alkali, so schwärzt sich die Lösung sofort und es setzt sich nach dem Erwärmen und Stehenlassen ein schwarzer Niederschlag ab, welcher sich bei der Prüfung aus Schwefelsilber bestehend erwies. Es wirkt also eine Spur Alkali[1]) hier gerade so schädlich als bei einer Silbernatriumthiosulfat-Lösung eine Spur Säure, und es erscheint daher durchaus nicht ausgeschlossen, dass Bilder, welche mit Thiosinamin behandelt und nicht vollkommen ausgewaschen worden sind, ebenfalls in Folge von Schwefelsilberbildung unter Umständen vergilben können. Ueberdies ist der Preis des Präparates derzeit ein so hoher (so theuer wie Silbernitrat), dass die Anwendung desselben in der Praxis, auch wenn sich das Präparat bewähren sollte, wohl schwer möglich sein wird."

Sulfoharnstoff (= Thiocarbamid) ist nach Dr. Bogisch ein Lösungsmittel für Chlorsilber und könnte als Fixirmittel dienen, wenn es nicht andere unangenehme Eigenschaften hätte; es bleibt nämlich meistens etwas Silber in Form von $2\,CH_4\,N_2\,S + Ag\,Cl$ zurück, welches durch Ammoniak oder Aetznatron zu Schwefelsilber zerlegt wird. Die leichte Zersetzbarkeit dieser Silberverbindung erfordert stets ein Arbeiten in saurer Lösung. Am besten ist Citronensäure. Aber die so fixirten Bilder gilben rasch nach. Ein anderer Uebelstand ist, dass Thiosinamin schon bei 5 proc. Lösung Gelatine verflüssigt und dadurch Gelatineschichten angreift. Bromsilber ist schwer löslich. Dagegen eignet sich ein Bad von

Sulfoharnstoff	20 g,
Citronensäure	10 „
Wasser	1000 „

1) Sogar der schwach alkalisch reagirende Borax wirkt in obigem Sinne zersetzend.

sehr gut zum Entfärben von gelben Bromsilberschichten z. B. Papieren (Phot. Archiv 1893, S. 312).

Verstärker.

Als Verstärkungsmittel für Gelatinenegative bedient man sich gewöhnlich des Quecksilber-Verstärkers und Natriumsulfit, welches letztere zum Schwärzen dient; diese Verstärkung ist gut, aber nicht sehr ausgiebig. Schwärzt man mit Ammonik, so wird die Intensität grösser, aber die Verstärkung ist weniger beständig; überdies treten bei letzterer Methode leicht Flecken auf, wenn man nach der Behandlung mit Quecksilberchlorid nicht sehr gut wäscht. Als eine sehr gute Verstärkungsmethode empfiehlt das „Brit. Journ. of Phot.“ (29. Sept. 1893; Phot. Wochenbl. 1893. S. 372) die mit Quecksilber verstärkte Platte mittels einer Lösung von

Wasser	300 cm,
Natriumsulfit	30 g,
Metol	1 „

zu schwärzen. Die Dichte der Matrizen ist wesentlich grösser als mit Sulfit allein; die Farbe ist purpurschwarz von grosser Deckkraft und dennoch in den Lichtern nicht derb. Die Metollösung kann mehrmals benutzt werden.

J. Sachse prüfte die verschiedenen Verstärkungsmethoden mittels Quecksilber. Er behandelt die Gelatinenegative zuzunächst mit Quecksilber-Chloridlösung und schwärzte mit 1. Ammoniak, welche längst bekannte Methode grosse Deckung gibt; 2. mit 3 Th. Natriumsulfit, 3 Th. Soda und 20 Th. Wasser, welches Schwärzungsmittel besser als Ammoniak wirkt; 3. Amidol (1 Th.) mit Natriumsulfit und Wasser (100 Th.); sowie 4. Metol und Natriumsulfit und Wasser schwärzten gut, aber weder so rasch, noch so kräftig als 1 und 2 (Americ. Journ. of Phot. 1893. S. 485).

Dr. Jenrey empfiehlt eine Brom-Jodkupferlösung zur Verstärkung (13 g Kupfervitriol, 180 g Wasser; dann 1 g Jodkalium, $2^1/_2$ g Bromkalium gelöst in 60 g Wasser werden gemischt und vom Jodkupfer-Niederschlag abfiltrirt). Das Negativ wird hierin gebleicht, gewaschen und mit alkalischem Hydrochinon oder Rodinal-Entwickler reducirt. Die Farbe ist Sepia bis braunschwarz (Anthony's Phot. Bull. 1893; Phot. Nachrichten 1893. S. 329).

Ueber Verstärken mit Quecksilber-Chlorid s. Jones S. 21.

Ueber ein Princip der Verstärkung unterexponirter Bilder s. Prof. Dr. Mach S. 152.

Ueber „Grünverstärkung".

C. Srna in Wien empfiehlt die mit Uranverstärkung behandelten und dadurch intensiv gelbbraun gefärbten Matrizen mittels Eisenchlorid-Ferridcyankalium zu behandeln, wodurch eine grüne Verstärkung (durch Anlagerung von Berlinblau) resultirt. Diese letzte Lösung wird erhalten aus

Lösung A = 10 Th. rothes Blutlaugensalz,
625 „ destillirtes Wasser.

Lösung B = 10 Th. Eisenchlorid,
2,5 Th. oxalsaures Ammoniak,
625 Th. destillirtes Wasser.

Für sehr flaue Landschaften, Strichreproductionen etc., wo keine andere Verstärkung genügt, wird die Grünverstärkung mit Erfolg angewendet werden. Es sei hier jedoch bemerkt, dass man auch ganz schwache Verstärkungen, wie sie für Portraite zuweilen nöthig werden, vornehmen kann.

Chemische Färbung von Brom und Chlorbrom-Diapositiven. Dasselbe Verfahren eignet sich auch ganz vorzüglich dazu, Diapositiven, welche auf Brom- oder Chlorbromsilber-Gelatineplatten hergestellt sind, die verschiedensten Färbungen zu verleihen.

Das Urannitrat gibt, je nach dem man das Diapositiv längere oder kürzere Zeit im Uranbade belässt, alle Töne vom schönsten Sepia bis zum feurigsten Roth. Selbstverständlich kommt es hierbei auch sehr auf den Originalcharakter der Diapositve an, ob dieselben flau oder kräftig, ob mit Pyro oder Hydrochinon entwickelt sind; jedenfalls geben Diapositive von schwarzgrauer Originalfarbe schönere und feuerigere Töne. Vorstehendes gilt auch für die Behandlung der Diapositve mittelst des Blauverstärkers.

Um grüne Töne zu erreichen, badet man das Diapositiv vorerst in der Uranlösung, bis es einen intensiv rothen Ton annimmt, wäscht und behandelt mit obiger Eisenlösung (Phot. Corresp. 1893).

Abschwächen.

Als Abschwächer für Negative empfiehlt Leaper eine Lösung von 8 ccm Bromwasser in 15 g Cyankalium und 300 ccm Wasser; darin schwächen sich die Bilder allmählich ab (Phot. Wochenbl. 1893. S. 301; aus St. Louis Photographer Juli 1893). [NB. Die analoge Mischung von Cyankalium aus Jod ist schon längst als wirksamer Abschwächer bekannt. E.]

Entfernung von Schleier- und Gelbfärbung.

Entfernung von Grün- und Gelbschleier von Gelatinenegativen. Menière führt die fixirte und gewaschene Matrize in Bromsilber über durch Baden in einer Lösung von 100 ccm Wasser, 5 g Bromnatrium und 1 ccm Brom; man wäscht in Wasser, setzt 5—10 Minuten der Luft aus, um alles Brom zu entfernen und reducirt das Bild mittels Amidolentwickler (Phot. Archiv 1893, S. 131). [Dieser Process erinnert an Robitschek's ähnliche Methode, welcher die Matrizen mit Bromwasser behandelte.]

Ueber die Verwendung des Thiocarbamid (= Sulfoharnstoff) zur Beseitigung von Gelbschleier hat Eder über vorhergegangene diesbezügliche Mittheilung von J. Hauff in Feuerbach bei Stuttgart bereits am 10. Oct. 1892 Versuche angestellt (vergl. auch S. 413). Hierüber berichtet Eder (Phot. Corresp., Januar 1894): In der That wirkt Thiocarbamid in saurer Lösung auf gelbschleierige Negative entfärbend ein. So wurde in eine Auflösung von 10 Th. Wasser ein mit Pyrogallus-Entwickler hervorgerufenes, stark grünschleieriges Negativ gebracht, welches nach kurzer Einwirkung seine grüngelbe Farbe verlor. Mit Amidol haben wir keine grünschleierigen Negative erhalten können.

Dem Fixirbade zugesetzt, verhindert das Thiocarbamid die Bildung von Grünschleiern, sowohl bei Platten als bei Bromsilberpapier ziemlich sicher, nur ist hier zu bemerken, dass das Bad ein saures sein muss.

Wir fanden folgendes Recept für diesen Zweck als Fixirbad sehr brauchbar:

Wasser	1000 ccm,
Fixirnatron	200 g,
Thiocarbamid . . .	15—20 „

Diese Lösung wird mit 30 ccm saurer Sulfatlauge oder mit 50 g Natriumbisulfit versetzt.

Es ist noch zu bemerken, dass sowohl Platten als Papiere vor dem Fixiren genügend gewaschen werden müssen, um selbe von Spuren anhängenden Entwicklers zu befreien.

Da die Wirksamkeit des Thiocarbamids im Fixirbade nur verhältnissmässig kurze Zeit anhält, empfiehlt es sich, ein gewöhnliches saures Fixirbad zu verwenden, welches, wie bekannt, an und für sich der Grünschleierbildung hindernd in den Weg tritt und nach demselben, wenn nöthig, was inbesondere bei gewissen Bromsilber-Gelatinepapieren der Fall sein dürfte, das oben beschriebene Entfärbungsbad zur Anwendung zu bringen.



Diapositive.

Herr Amrheiner in Wien stellte schöne Diapositive auf Chlorbrom-Platten mittels des Glycin-Soda-Entwicklers her und zwar von derselben Zusammensetzung, wie man sie für Bromsilber-Platten verwendet; man kann auch den Gehalt des Glycins auf die Hälfte herabsetzen; dieser Entwickler gibt selbst ohne Bromkalium-Zusatz klare, grauschwarze Diapositive. Auch Schmidt in Wien erzeugte auf diesem Wege schöne Transparenz-Stereoskopbilder.

Als Entwickler für Diapositive empfehlen die „Phot. News" (1893. S. 521) Glycin in folgender Mischung:

Glycin	6 Theile,
Pottasche	25 „
Bromkalium	1 „
Wasser	480 „

(dieser Entwickler dient zur Herstellung von Bromsilber-Gelatinebildern).

Für Laternenbilder wird im Brit. Journal of Phot. (s. Phot. Wochenbl. 1893. S. 39) folgender Entwickler für warme Töne auf Bromsilber-Platten empfohlen:

Amidol	10 g,
Kaliummetabisulfit	60 „
Wasser	10 ccm.

Von dieser Vorrathslösung nimmt man 15 ccm und setzt hinzu:

Bromammonium-Lösung (1 : 10)	30 ccm,
Wasser	83 „
kohlensaure Kalilösung (1 : 10)	$7^1/_2$ „

für Chlorsilber-Platten und rein schwarze Töne wird empfohlen (a. a. O.):

Wasser	600 ccm,
Natriumsulfit	30 g,
Amidol	3 „

für wärmere Töne verlängert man die Belichtungszeit und fügt Bromsalz zu.

Laternenplatten entwickelt „Photo-American" (Bd. 4, S. 91; Phot. Journ. 1893. S. 137) mittels einer Mischung von Amidol, Hydrochinon und Natriumsulfit.



Abziehen von Negativen (Hautnegative).

Die Flusssäure wird oft empfohlen zum Ablösen der Schichten von Negativen im nassen und trockenen Verfahren.

Die Phot. News (1. Sept.) veröffentlicht eine Vorschrift, wobei zugleich eine Dehnung der Haut eintreten soll. Die unlackirte Platte wird in folgende Lösung gelegt:

Flusssäure	1 Theil,
Citronensäure	4 „
Glycerin	1 „
Eisessig	1 „
Wasser	32 „

Die Schicht löst sich sehr schnell unter gleichzeitiger, regelmässiger Dehnung; leider ist dieselbe nicht immer erwünscht. An Stelle der Flusssäure, welche ihrer bekannten Eigenschaften halber nicht gerne angewendet wird, lassen sich einer Notiz im Brit. Journ. of Phot. (28. Juli 1893) zufolge auch die Fluorsalze wie Fluorkalium zu gleichen Zwecken verwenden.[1]) Diese Salze, welche im Handel zu haben sind, werden im Wasser gelöst und in diese Lösung die abzuziehenden Negative eingelegt, worauf man sie nach 3—4 Minuten ohne abzuwaschen in eine 10proc. Schwefelsäure bringt, woselbst sich die Schicht bald ablöst. Die hierbei sich bildende Flusssäure (aus dem Fluorsalze und der Schwefelsäure) soll die bekannte Wirkung ausüben. Vor dem Behandeln der Platte mit den Fluoriden soll die Schicht um das Ausdehnen derselben zu verhindern gegerbt (gehärtet) werden, durch Einlegen in ein Bad einer 5—6 proc. Chromalaun-Lösung. Eine andere Vorschrift zum Härten der Gelatineschicht gibt W. P. Jenney daselbst (7. Juli), er verwendet:

Wasser	500 ccm,
Alaun	62 g,
Tannin	4 „

Die Platten bleiben nur 3—5 Minuten in dieser Flüssigkeit, da sich sonst die Schicht vom Glase ablöst.

Ueber das Abziehen von Negativen ohne Ausdehnung berichtet Anthony's Phot. Bulletin Sept. 1893; s. auch Phot. Wochenblatt. 1893. No. 43, S. 365).

Prof. L. Borlinetto's Verfahren (aus „Camera oscura" im Phot. Archiv 1893. No. 731, S. 350) soll ebenfalls das Ausdehnen der abgezogenen Schicht vermeiden. Nach diesem

1) R. E. Liesegang veröffentlichte schon früher im Phot. Archiv. 1893. No. 719, S. 167 dieses Verfahren.

legt man das Negativ horizontal und übergiesst es mit $1^1/_2$ proc. Rohcollodium. Nachdem dieses erstarrt, aber noch ehe es ganz trocken geworden ist, legt man die Platte in Sublimatlösung, welcher man einige Cubikcentimeter Alkohol zugesetzt und tüchtig geschüttelt hat. Nachdem die Platte genügend imprägnirt ist, wäscht man in fliessendem Wasser aus und legt sie in eine Schale mit reinem Wasser, hebt die Schicht an einer Ecke vorsichtig in die Höhe und zieht sie dann ohne inne zu halten ab, legt das Häutchen in Fixirnatron-Lösung, in der es seine ursprüngliche Kraft wieder annimmt, wäscht von neuem, spannt es auf einer ebenen Fläche auf und trocknet.



Herstellung von Duplicat-Negativen.

Zur Herstellung guter Duplicat-Negative nach flauen, schleierigen Original-Negativen mittels Chlorbromsilber-Diapositive empfiehlt H. Lenhard (Phot. Corresp. 1893. S. 15): man stelle nach dem Original-Negative durch Contact auf Chlorbromplatten (z. B. Schattera's Diapositivplatten, Wien) mittels Hydrochinon-Entwickler ein kräftiges, klares Diapositiv her, dessen Farbe grünlich oder braun sein soll; dieselben geben eine sehr gute Deckung und die davon erzeugten Duplicat-Negative sind viel contrastreicher als das Original-Negativ.

Ueber die Herstellung von Contact-Negativen mittels Solarisation s. Balagny, Les Contretypes ou les copies de clichés. Paris. 1893. (Gautier-Villars).



Celloïdinpapier (Chlorsilber-Collodionpapier).

Die Fabrication von Chlorsilber-Collodionpapier, welches zumeist „Celloïdinpapier“ genannt wird, nahm im vergangenen Jahre grosse Verbreitung an; namentlich Amateure, aber auch Fachphotographen copiren häufig auf Celloïdinpapier, welches 2—3 mal rascher als gesilbertes Albuminpapier copirt, nach dünnen Matrizen kräftige Abdrücke gibt und bequem aufzukleben ist. Leider lässt sich die Positivretouche darauf weniger bequem anbringen, als auf Albuminpapier und die Collodionschicht ist entschieden gegen mechanische Verletzung empfindlicher als eine Eiweissschicht. Deshalb entschliessen sich viele grosse Ateliers nicht zur Einführung von Celloïdin-

papier. Immerhin ist dem Albuminpapier ein bedeutender Concurrent in dem Celloïdin- und Chlorsilber-Gelatinepapier (s. o.) erstanden.

Man hat dem Celloïdinpapier mangelnde Haltbarkeit vorgeworfen; es wurde oft das Verblassen oder theilweise Fleckigwerden derartiger Copien beobachtet. Jedoch scheint der Hauptgrund in schlechter Behandlung (alte Fixirbäder, erschöpftes Goldfixirbad, Schwefeltonung der Bilder) oder mangelhafter Vorpräparation des „Barytpapieres" zu liegen, welches als Unterlage verwendet wird; denn es ist nachgewiesen, dass gut behandelte Celloïdinpapiere sich jahrelang unverändert halten. Man hat auch das „Tonfixirbad" für die geringe Haltbarkeit mancher Celloïdinbilder verantwortlich gemacht; wahrscheinlich sind jedoch nur erschöpfte Tonfixirbäder oder vielleicht solche, welche sauer reagiren, die Ursache der geringen Haltbarkeit.

Darstellung von Celloïdinpapier.

Bereits im vorigen Jahre (s. d. Jahrbuchs 1893. S. 452) wurde erwähnt, dass Celloïdinpapier erzeugt wird durch Mischen von Collodion (wovon eine Sorte unter dem Namen „Celloïdin" von Schering in Berlin erzeugt wird), mit einem Chlorid (z. B. Chlorlithium, Chlorstrontium), Silbernitrat und Citronensäure oder Weinsäure; letzterer Zusatz steigert die Haltbarkeit. Beim monatelangen Liegen bräunen sich solche Papiere und zwar zuerst an der Papier-Rückseite, wo die Zersetzung des Silbernitrates (resp. Citrates oder Tartrates) am raschesten erfolgt. Demzufolge war bereits 1892 der Vorschlag aufgetaucht die Haltbarkeit der Celloïdinpapiere zu erhöhen, indem man das Barytpapier sauer macht[1]); Barytpapier hat einen Ueberzug von Gelatine und Schwerspath (Bariumsulfat). Solches gewöhnliches Barytpapier wurde nach diesem Vorschlag in eine Lösung von Salzsäure, Weinsäure und Citronensäure getaucht und nach dem Trocknen mit der Emulsion überzogen. Dieser Zusatz kann gleich bei der Darstellung des Barytpapieres der Barytgelatine-Mischung zugesetzt werden.

Dr. Liesegang brachte seit August 1893 eine derartige neue Sorte Rohpapier zur Selbstanfertigung von Chlorsilbercollodion-Papier in den Handel; das damit hergestellte Chlorsilber-Papier hält sich viele Monate, während die auf gewöhnlichem Papier hergestellten Chlorsilberschichten nur kurze

1) S. Eder's Jahrbuch für 1893. S. 452.

Zeit haltbar sind (Liesegang's Phot. Nachrichten. Aug. 1893. S. 6). Dieses Liesegang'sche Papier reagirt stark sauer und enthält Wein- oder Citronensäure.

Auch A. Lainer machte in der Folge aufmerksam (Phot. Corresp. Novemberheft, 1893), dass es gut sei, geeignete Zusätze in der Barytgelatine-Masse behufs Erzielung haltbarer Celloïdinpapiere zu machen. Nach Lainer (a. a. O.) hängt die Haltbarkeit des Celloïdinpapieres ab:

1. von den Eigenschaften des Barytpapieres, resp. von der Zusammensetzung der Barytmasse;

2. von der Bereitungsweise der Chlorsilber-Collodion-emulsion und der dazu verwendeten Chemikalien;

3. von Verhältnissen während der Präparation des Barytpapieres mit der Emulsion;

4. von der Aufbewahrung des Celloïdinpapieres.

Hier folgen nun Mittheilungen Lainer's betreffend die Aufbewahrung von Celloïdinpapier.

Die Aufbewahrung der Blätter — Schicht an Schicht — ist empfehlenswerth. Legt man Schichtseite des einen Blattes an die Papierseite des anderen, so kann in Folge einer vorkommenden Reibung die Schicht verletzt werden; bösartiger aber noch ist die Thatsache, dass das Papier in dem in der Schicht vorhandenen freien Silbernitrat Reductionen hervorbringen kann, die sich im Bilde wie auf der Rückseite durch schwarze Punkte bemerkbar machen. Dieser Fehler wird besonders dann auftreten, wenn die Emulsion reich an freiem Silbernitrat war und die weitere Zusammensetzung derselben ein theilweises Auskrystallisiren an der Oberfläche der Schicht begünstigt. Es können daher solche Celloïdinpapiere nicht in Bogen, Schicht an Papierseite, mit der Schichtseite nach auswärts aufgerollt werden, obwohl dieses Aufrollen den Vortheil hätte, als dadurch dem Rollen der Copien in den Bädern ziemlich wirksam entgegenwirkt würde.

Manche Celloïdinpapiere zeigen bereits nach einer Woche eine gelblichroth gefärbte Rückseite in Folge der beginnenden Reduction des durch die Barytpräparation bis zum Papier durchgedrungenen Silbernitrates. Um dieser Erscheinung entgegenzuarbeiten, kann man Zwischenlagen eigenartig präparirten Papieres anwenden.

Zu dem Zwecke stellt man sich eine Lösung von Weinsäure und Kochsalz in Wasser, versetzt mit etwas Soda und Glycerin her, z. B.:

Wasser	1000 ccm,
Kochsalz	20 g,
Weinsäure	10 g,
Glycerin	10 ccm.

Die Weinsäure wird zum Theile mit der Sodalösung neutralisirt.

In diese Lösung taucht man ein Buch guten Seidenpapieres; wenn es vollkommen durchtränkt ist, nimmt man es heraus, lässt abtropfen und hängt es zum Trocknen auf. Schliesslich nimmt man die Blätter auseinander und lässt sie möglichst vollständig trocknen. Statt des Glycerins könnte auch Zucker verwendet werden.

Diese Zwischenlagen verhindern das rasche Vergilben des Celloïdinpapieres.

Bezüglich des Schneidens der Celloïdinpapiere in Formate sei noch hervorgehoben, dass jede Berührung des Papieres mit Eisenlinealen oder Zinkplatten als Unterlage vermieden werden. muss, indem dadurch unvermeidlich schwarze Punkte, herrührend von Silbernitrat-Reductionen, entstehen würden.

Die Personen, welche mit Celloïdinpapier behufs Packetirung etc. hantiren, sollen weisse Zwirnhandschuhe anziehen, damit das Entsehen der bekannten und höchst unangenehmen Fingerabdrücke vermieden wird.

Ueber Celloïdinpapier-Darstellung s. ferner Prof. Lainer S. 208.

Als Vorschrift zur Herstellung von Celloïdinpapier empfiehlt „der Photograph“ (No. 78):

a)

Celloïdinwolle (Schering) . .	2	g,
Aether	40	ccm,
Alkohol	40	„
Ricinusöl	0,4	„

b)

Silbernitrat	2	g,
destill. Wasser	2	ccm,
Alkohol	5	„

c)

Citronensäure	0,5	g,
Alkohol	7	ccm.

d)

Chlorlithium	0,25	g,
Chlorstrontium	0,25	„
Alkohol	7	ccm.

Man mischt zunächst Lösung d und c, setzt a hinzu. Schliesslich fügt man langsam b hinzu und gibt auf je 100 ccm Emulsion 1 ccm Glycerin hinzu. Um das Celloïdin aufzulösen, übergiesst man es zunächst 1—2 Stunden mit Alkohol und fügt dann allmählich den Aether hinzu. Nach 24 Stunden, während welcher Zeit die Lösung vollkommen geworden ist, mischt man es mit dem Ricinusöl und lässt dann die Unreinigkeit zu Boden setzen. Die abgelaufene verdickte Emulsion wird mit dem Aether-Alkohol verdünnt und eventuell filtrirt, oder aber absetzen lassen, dann kann es wieder verwendet werden.

Auch Dr. Krügener in Bockenheim stellte ein Celloïdinpapier her, (erste Proben October 1893), welches sehr haltbar ist. Krügener äussert sich über den Grund der Bräunung der Celloïdinpapiere beim längeren Aufbewahren folgendermassen: Das Bestreben, das Silbernitrat aus der Zusammensetzung der lichtemfindlichen Schichten zu eliminiren und es durch eine andere Silberverbindung zu ersetzen. hat zur Untersuchung einer grossen Zahl von Silbersalzen auf ihre Brauchbarkeit geführt. Die eingehendste, hierauf bezügliche Arbeit ist die, über Anregung des Professor Eder, von Marktanner-Turneretscher ausgeführte. Für die Praxis erwiesen sich die Verbindungen des Silbers mit der Phosphorsäure, der Citronensäure, Weinsäure und Oxalsäure am geeignetsten zur Ersetzung des freien Silbernitrates in Chlorsilberpapieren. Leider aber entsprechen die mit den genannten Salzen hergestellten Präparate niemals allen Anforderungen zugleich, die man an dieselben stellen muss. Entweder fehlt den darauf erzeugten Bildern die Kraft oder die Brillanz des Tones oder die Haltbarkeit. Letzteres ist z. B. bei reinen Silber-Chlorid-Citrat-Papieren der Fall. Silber-Chlorid-Oxalat als Gelatine-Emulsion ist sehr lichtempfindlich, druckt tief und kräftig, aber tont in einfachen Goldbädern gar nicht, nur in combinirten Bädern leidlich.

Dr. Krügener suchte und fand ein anderes (von ihm nicht näher bezeichnetes[1]) Silbersalz, welches die Eigenschaft der Unlöslichkeit im Wasser, also der Indifferenz gegen Feuchtigkeit mit der Fähigkeit vereinige, rasch zu copiren, gute Tonungen zu geben und das Papier unbegrenzt lange weiss zu erhalten. Dieses Salz kann aber Dr. Krügener nicht bekannt geben, da Privilegiumbewerbungen im Wege stehen.

---

1) S. Phot. Corresp. 1893. S. 603.

Das Krümmen (Aufrollen) des photographischen Collodium-Papieres zu verhüten bezweckt das unter No. 18997 (Kl. 57) durch D. R-P. geschützte Verfahren des Dr. Rudolf Krügener in Bockenheim. Zu diesem Zwecke wird dessen Rückseite mit Lösungen von Nitrocellulose, Traganth, Schellack, Sandarak oder anderen Harzen oder Harzseifen, die in Wasser unlöslich sind, imprägnirt.

Ueber Giessmaschinen für Colloïdinpapier siehe S. 123.

Ueber die Natur des Collodion-Häutchens bei Celloïdinbildern s. Belitski, S. 235.

Ueber Chlorsilbercollodionpapier s. Gaedicke, Seite 6.

Wilde in Görlitz nennt das von ihm fabricirte Celloïdinpapier „Katexochenpapier“ (1893).

Celloïdin-Mattpapier.

Das Colloïdinpapier zeigt fast stets einen hohen Glanz. Durch Herabsetzen des Gehaltes an Collodion (resp. Wahl des Rohpapieres) kann man matte Flächen erhalten. Solches „Celloïdin-Mattpapier“ bringt Lebiedzinski[1]) und (seit 1893) auch D. A. Kurz in Wernigerode in den Handel.

Vergolden und Tonen.

Ueber Vergolden von Celloïdinpapier siehe Tonbäder.



Chlorsilbergelatine-Papier zum Auscopiren (Aristobilder).

Chlorsilbergelatine-Papier zum Auscopiren wird weniger stark von Amateuren und Photographen verbraucht, obschon es auch zahlreiche Freunde hat. Dr. E. Just in Wien trat neuerdings mit solchem guten Papiere heran.

Ueber die Haltbarkeit sind die Meinungen (ähnlich wie beim Celloïdinpapier) getheilt.

Im „Britich Journal“ wird die Beobachtung mitgetheilt, dass gut hergestellte Chlorsilbergelatine-Copien (Aristo) ein Jahr lang sich in einer Auslage tadellos unverändert hielten, ja auch in Albums nach fünf Jahren besser conservirt waren

1) S. Eder's Jahrbuch für 1893, S. 451.

als Albuminbilder (Brit. Jour. Phot. 19. Mai 1893; Photogr. Wochenbl. 1893. S. 213).

Wood empfiehlt eine Chlorsilbergelatine-Emulsion, welche salpetrigsaures Silber als Sensibilisator (anstatt citronensaurem Silber etc.) enthält; diese Emulsion soll haltbar sein und leichter tonen (Phot. Corresp. 1893. S. 437; aus Brit. Jour. Almanac 1893. S. 676).

Das Färben von Chlorsilbergelatine-Bildern empfiehlt von Norath (Deusche Phot.-Zeitung 1893. S. 429), um den Bildern Stimmung zu geben, z. B. Seeansichten und Mondscheinbilder: blau etc. Man kann die Bilder nach dem Fixiren und Waschen mit Anilinfarb-Bädern färben.

Ueber gelbe Flecken auf Chlorsilbergelatine-Papier s. Bothamley S. 280.



Silbercopir-Verfahren mit Hervorrufung.

Celloïdinpapier mit Entwickelung.

Nachdem durch die Untersuchungen Valenta's gezeigt worden war[1]), dass sich schwache Copien auf Celloïdinpapier ganz gut mit saurem Pyrogallol-, Hydrochinon-Entwickler etc. hervorrufen lassen, stellte Hanneke in Berlin vielfach Versuche mit diesem Verfahren mit Erfolg an; er empfahl den Valentaschen Pyrogallol-Entwickler und räth an, zwischen der Entwickelung und Tonung ein Kochsalzbad (1 : 20) einzuschalten (Phot. Nachr. 1893. S. 207).

Von Herzheim in Düren wird „Excelsiorpapier", d. i. ein Chlorsilbergelatine-Papier (mit überschüssigem organischen Silbersalz) in den Handel gebracht[2]), welches schwach copirt und mit einem Entwickler hervorgerufen wird. P Hanneke erprobte verschiedene Entwickler und gab als gute Vorschrift:

Wasser	1000 Th.,
kryst. Natriumsulfit . .	50 „
Citronensäure	8 „
salzs. Paraamidophenol	7 „

welche Mischung lange haltbar ist und die Bilder mit bräunlicher rother Farbe entwickelt: man unterbricht die Hervor-

1) S. Eder's Jahrbuch f. Phot. Bd. 7 (1893), S. 53.
2) S. Eder's Jahrbuch für 1893. Bd. 7, S. 469 und 543.

rufung mit Waschen und Baden in Kochsalzlösung und tont in den üblichen Tonbädern (Phot. Mitth. 1893. Bd. 30, S. 68).

E. Ailland benutzt mit Erfolg Valenta's Entwicklungsbad von Hydrochinon, Natriumsulfit und Citronensäure, um Copien auf Aristopapier zu verstärken; er taucht fertig copirte Aristobilder in das genannte Bad, nicht um sie noch zu entwickeln, sondern nur um sie soweit zu verstärken, dass sie im Tonfixirbad nicht zurückgehen (Revue de Photogr. Genève. 1893. S. 39).

Warnerke entwickelt Chlorsilbergelatine-Papier (Aristo) mittels

Wasser	1000 Th.,
Essigsäure	10 „
essigsaurem Natron . .	10 „
Gallussäure	5 „

welcher Lösung 10 Theile einer zehnprocentigen Bleiacetatlösung zugefügt werden; diese Mischung wird vor dem Gebrauche mit 5 bis 10 Theilen Wasser verdünnt. Als Tonfixirbad dient:

Wasser	1000 Th,
Fixirnatron	100 „
Bleiacetat	10 „
Chlorgoldlösung (1:100)	20 „

(Amateur-Photographer. 1893. S. 163).

Zur Hervorrufung von schwach copirten Bildern auf Chlorsilber-Auscopirpapier empfiehlt Henry Smith (Brit. Jour. Phot. 1893. S. 687) Amidol. Er wäscht die Chlorsilber-Copie mit sehr verdünnter Salzsäure und entwickelt mit:

Wasser	5 Unzen,
Amidol	20 Grain,
Natriumsulfit . . .	4 Drachm,
Bromkalium . . .	50 Grain,
Salzsäure	20 Tropfen

(wird event. mit Wasser, z. B. 1:1 verdünnt). Bei längerer Belichtung werden die Töne der Bilder mehr bräunlich, bei kürzerer mehr schwärzlich.

Dehors und Deslandres in Paris bringen (1893) ein mattes Copirpapier („L'artistique"), welches sowohl auscopirt, als auch hervorgerufen werden kann: für letzteren Zweck wird die Copie während fünf Minuten in Bromkaliumlösung (1:20) getaucht und dann mit 1000 Theilen Wasser, 3 Theilen Amidol, 25 g Sulfit und 1 g Citronensäure entwickelt.

W. Cronenberg empfiehlt in der Zeitschrift „Camera“ (März 1893) das Auscopiren von Chlorsilberbildern und Entwickeln mit Pyrogallussäure und Citronensäure (Phot. Nachr. 1893. S. 281. — NB. Bekanntlich schon früher von E. Valenta in Wien empfohlen. S. Jahrbuch pro 1893).

Schwach copirte Aristotypien können nach „Dilettante di fotografia“ entwickelt werden mit einer Lösung von

Metol	2 g,
Kaliumoxalat	10 „
Citronensäure	2 „
Wasser	235 „

Dann wird gewaschen, fixirt und getont (Brit. Jour. of Phot. 1893. S. 780; vergl. auch Obernetter's Methode, S. 385).



Albuminpapier. — Salzpapier mit Harz-Präparation.

Das Albumin findet in der Photographie hauptsächlich zur Herstellung von sogenanntem Albuminpapier Verwendung. Das Albuminpapier kommt im nicht gesilberten Zustande sowie bereits gesilbert in den Handel. Von den practischen Photographen wird trotz Chlorsilbergelatine und Collodionpapieren in Oesterreich hauptsächlich das gewöhnliche Albuminpapier verwendet und da es im gesilberten Zustande nur kurze Zeit haltbar ist, dos für den Tagesverbrauch nöthige Quantum jeden Tag durch Schwimmenlassen auf Silbernitratlösung sensibilisirt.

Zur Herstellung von Albuminpapier verwendet man frisches Hühnereiweiss, das käufliche Blutalbumin ist nicht zu brauchen, da selbes meist einen ziemlichen Gehalt an Farbstoffen zeigt. Nach dem Verfahren von Cosineru soll man aus Blut ein farbloses Albumin erhalten, welches eventuell an Stelle des Eieralbumins zur Herstellung von Albuminpapieren Verwendung finden könnte.

Das Verfahren besteht darin, dass man das Blut in der gewöhnlichen Weise (durch Schlagen) vom Fibrin befreit, und dann mit angesäuertem Alkohol, Holzgeist oder Aceton behandelt, wodurch das Albumin in grossen Flocken gefällt wird, während die Farbstoffe in Lösung bleiben.[1])

(Das Verfahren dürfte, selbst wenn das Product verwendbar ist, wohl zu kostspielig sein, um dem Eieralbumin Concurrenz zu machen. Anm. der Ref.)

1) Brit. Journ. Phot. 1893.

Haltbar gesilbertes Albuminpapier erhält man durch Zusatz von Citronensäure zum Sensibilisirungsbade, oder in der Weise, dass man gewöhnliches Albuminpapier durch Schwimmenlassen auf einer Silbernitratlösung sensibilisirt und nachträglich mit einer Lösung von Citronensäure behandelt.

J. H. Smith[1]) empfiehlt zu diesem Zwecke das käufliche Albuminpapier auf einer Silbernitratlösung (1 : 10) während $3^1/_2$ Minuten durch Schwimmenlassen zu sensibilisiren, hierauf oberflächlich zwischen Fliesspapier zu trocknen und während einiger Secunden mit der Schichtseite nach unten auf einer Lösung von Citronensäure 3 Theile, Gummi arabicum 5 Theile und destillirtes Wasser 60 Theile schwimmen zu lassen, dann bei mässiger Wärme zu trocknen. Das so behandelte Albuminpapier soll brillante Drucke geben und mehrere Monate unverändert haltbar sein.[1])

Haltbares gesilbertes Papier, welches durch Zusatz von Citronensäure zum Silberbade erhalten wird, verarbeitet Duchochois (Phot. Times. 1393. S. 203) folgenderweise: Er badet die gewaschenen Copien vor dem Vergolden in einer dreiprocentigen Lösung von Natriumcarbonat, um die Säure zu neutralisiren, welche dem Vergoldungsprocess abträglich ist; dann wird nochmals gewaschen und entweder mit dem Chlorkalkgoldbade oder alkalischen Soda-Goldbade getont. Für Platinschwarz wird eine Lösung von 20 Grain Kaliumplatinchlorür, $2^1/_2$ Drachm. Milchsäure und 45 Unzen Wasser empfohlen.

Harzpapier.

Zur Herstellung von glanzfreien Bildern auf Zeichenpapier wird in „Brit. Journ. of Photogr.“ 20. und 27. October 1893 folgende Präparation des Papiers empfohlen.

Man löst zunächst durch Kochen, unter Ersatz des verdampfenden Wassers, 6 g gebleichten Schellack in einer Lösung von 1,2 g Borax in 30 ccm Wasser, stellt die fertige Lösung zur Klärung einige Tage bei Seite, giesst die klare Flüssigkeit vom Bodensatze ab und filtrirt sie zur Beseitigung aller noch darin suspendirten Verunreinigungen. Im Filtrate löst man 0,6 g Chlorammonium.

Diese Lösung wird mit Hilfe eines Pinsels auf das zu präparirende Papier reichlich aufgetragen oder man lässt das Papier auf der Flüssigkeit schwimmen oder taucht es ganz hinein. Die überschüssige Lösung entfernt man von dem

---

1) Brit. Journ. Phot. Alman. f. 1893.

wohldurchdrungenen Papier durch Abtupfen mit einem Schwamme oder durch leichtes Drücken zwischen Filtrirpapier.

Nach dieser Operation lässt man das Papier völlig austrocknen. Das auf diese Weise vorpräparirte Papier ist unbegrenzt lange haltbar.

Die Borax-Schellack-Lösung füllt die Poren des Papieres aus und härtet die Textur, ohne Glanz zu verleihen. Sie ist in dieser Hinsicht der Gelatine vorzuziehen und ist auch bequemer in der Anwendung als Arrowroot oder ähnliche Substanzen. Ausserdem hüllt der Schellack chemische Unreinigkeiten, die sich so häufig im Papiere finden, derart ein, dass sie später nicht mehr schädlich wirken können. Zeigt das Papier in dieser Richtung bedeutende Mängel, so kann man denselben dadurch abhelfen, dass man das mit der Schellacklösung ausgiebig imprägnirte und wieder getrocknete Papier nochmals mit Schellacklösung überzieht. Die trockene Schellackleimung ist in kaltem Wasser unlöslich, die folgende Silberung kann nicht in die Tiefe dringen und das Bild sinkt infolge dessen nicht ein.

Zur Sensibilisirung silbert man mit 8 bis 12 procentiger Silbernitratlösung durch Aufpinseln oder Schwimmenlassen. Ueberschüssige anhängende Lösung entfernt man durch Schwamm oder Fliesspapier, wie oben für die Borax-Schellack-Lösung angegeben.

Die Stärke des Silberbades richtet sich nach der Stärke der Salzung des Papieres; ein 12 procentiges Silberbad passt zu einer Salzungsflüssigkeit, die 0,6 Chlorammon in je 30 ccm enthält. Für sehr dünne Negative, oder wenn man starke Contraste wünscht, kann der Gehalt beider Flüssigkeiten gesteigert werden. Silberreiche Papiere liefern leichter rein schwarze Töne, silberarme mehr graue. Im Allgemeinen tonen Bilder auf Borax-Schellack-Papier prachtvoll purpur-schwarz.

Drucken, Tonen etc. geschieht wie beim gewöhnlichen Salzpapiere.



Ueber das Auswaschen fixirter Albuminbilder

stellten Grundy und Haddon Versuche an (Phot. Work. 11. August 1893; Das Atelier des Photogr. 1894. S. 10). Sie silberten eine Quantität Albuminpapier, dessen Schwefelgehalt (im Eiweiss) sie vorher genau bestimmt hatten, ganz gleichmässig und fixirten dann die Stücke in einem frischen Natronbade aus. Die einzelnen Bogen wurden nun in eine grosse

Anzahl gleich grosser Theile zerlegt und diese verschieden lange ausgewässert. Nach einer bestimmten Zeit wurden Proben herausgenommen und an ihnen der Schwefelgehalt und die vorhandene Silbermenge durch Analyse festgestellt. Dabei ergab sich das Resultat, dass bei vernunftgemässem Wässern der Stücke, wobei das Aneinanderhaften durch Bewegung verhindert wurde, schon nach 5 Minuten 97 Procent des Schwefelgehaltes und 88 Procent der Silbermenge ausgewaschen waren, dass dieser Befund nach 10 Minuten 98 bezw. 93 Procent erreichte und dass diese Verhältnisse auch nach 19stündigem Wässern dieselben bleiben. — Daraus würde hervorgehen, dass nach 10 Minuten langem Wässern alle löslichen Substanzen entfernt sind, und dass auch durch noch so lange fortgesetztes Wässern ein gewisser Rest an Schwefel und an Silber nicht zu entfernen ist. Bei diesem Versuche ist natürlich vorausgesetzt, dass das Fixiren so geleitet wurde, dass alles Silber gelöst und das gebildete Silbernatriumdoppelsalz in eine lösliche Form gebracht wurde, was sich bekanntlich nur durch Anwendung frischer Natronlösungen in genügender Menge erzielen lässt.



Gold- und Tonfixirbäder.

Ueber ein einfaches Tonfixirbad s. Valenta S. 266.

Das getrennte Gold- und Fixirbad wird neuerdings vielfach an Stelle des gemischten Tonfixirbades empfohlen, weil man (ob mit Recht oder Unrecht ist noch unentschieden) die letzteren als gefährlich für die Haltbarkeit der Chlorsilberbilder (sowohl Celloïdin- als Gelatinepapiere) ansieht. Jedenfalls liegt in der Anwendung erschöpfter Tonfixirbäder, mit welchen aus übel angebrachter Sparsamkeit viel Unfug getrieben wird, eine Gefahr; diese Bilder tonen nämlich, selbst wenn ihr Goldgehalt schon erschöpft ist, infolge einer Schwefeltonung, welche vom zersetzten unterschwefligsauren Natron herrührt; derartige Bilder sind nicht dauerhaft. Ebenso gefährlich ist die mangelhafte Fixirung zu oft gebrauchter derartiger Bäder. Wenn man aber die Tonfixirbäder entsprechend oft erneuert, so geben sie (worauf insbesondere E. Valenta hinwies) sehr haltbare Copien.

Gehalt einer starken Säure im Tonfixirbad beschleunigt den Tonungsprocess, gibt aber zu einer Schwefelabscheidung im Bade Veranlassung.

Für Celloïdin- und Aristopapiere empfiehlt Dr. Miethe getrennte Gold- und Fixirbäder und zwar speciell das Kreidegoldbad. Vor dessen Anwendung müssen aber die Copien gut gewaschen werden, dann kommen sie in ein alkalisches Waschwasser von 1 Liter Wasser und 10 g Soda oder Ammoniak, worauf man in reinem Wasser wäscht und ins Kreidegoldbad bringt (1 Liter Wasser, 10 g Kreide, 0,5 bis 0,7 g Chlorgold. [Phot. Wochenbl. 1893. S. 87]).

Die verschiedenen Handelssorten von Celloïdin- oder Aristopapier verhalten sich häufig beim Tonen verschieden. Man soll demnach für jede Specialsorte von Copirpapier die dazu bestimmten Tonbäder zunächst versuchen.

Trotzdem theilen wir einige dieser Tonungsmethoden, welche allgemeiner verwendbar sein dürften, mit:

Dr. Stolze (Berlin) empfiehlt für das von ihm erzeugte Celloïdinpapier getrennte Bäder: man muss die Bilder, bevor man sie ins Tonbad bringt, in mehrfach gewechseltem Wasser waschen. Dies ist von besonderer Wichtigkeit, da die Bilder bei ungenügendem Waschen im Goldbade ungleichmässig tonen.

Als Goldbad empfiehlt Dr. Stolze das folgende:

300 ccm Wasser,
18 g zweifach kohlensaures Natron,
5 bis 10 ccm Chlorgoldlösung 1 : 100.

Man kann in diesem Bade alle Töne zwischen einem warmen Braun und einem tiefen Blau-Schwarz erzielen. Ist der letztgenannte Ton einmal erreicht, so kann man die Bilder stundenlang weiter im Bade belassen, ohne dass der Ton sich ändert.

Die fertig getonten Bilder werden dann in eine Schale mit Wasser gelegt und aus ihr in ein Fixirnatronbad 1 : 10 übertragen, in welchem sie etwa 10 Minuten bleiben und dann zwei Stunden lang in viertelstündlich gewechseltem Wasser gewässert werden.

So behandelte Bilder sind, besonders wenn das Tonen bis zur Blauschwärze getrieben wird, sehr haltbar.

Das Goldbad selbst arbeitet einige Stunden lang Es muss daher bei jedesmaligem Tonen neu angesetzt werden. Demnach ist es den sogenannten haltbbaren Goldbädern vorzuziehen, die gleichfalls stets Zusätze verlangen und leicht in Unordnung kommen. Aus alten Goldbädern fällt man das darin noch enthaltene Gold durch Zusatz einer Eisenvitriol-

lösung, nachdem man dieselbe vorher mit Citronensäure oder Schwefelsäure neutralisirt hat.

E. Bühler in Mannheim empfiehlt für sein Celloïdinpapier nachstehendes Goldbad mit getrennter Fixage, welches sehr schöne und haltbare Töne gibt. Zur Haltbarkeit eines Bildes gehört eine reichliche und richtige Vergoldung, gutes Auffixiren, schnelles und gutes Waschen.

Nr. I. 5000 dest. Wasser,
200 g doppelt geschmolzenes essigsaures Natron.

Nr. II. 1000 dest. Wasser,
20 g Rhodanammonium.

Beide Lösungen werden getrennt in Vorrath gehalten.

Zwei Stunden vor dem Gebrauch mischt man zu

500 g Nr. I
100 g Nr. II,

schüttelt gut um und fügt in kleinen Portionen unter Schütteln 30 g Chlorgoldlösung (1 : 100) hinzu. Die Vergoldung dauert 8 bis 12 Minuten. Der Rhodanzusatz kann etwas verstärkt werden, bis 130 g. Fixirt wird in 1000 Wasser und 150 Fixirnatron 5 bis 10 Minuten lang. Das Goldbad kann mehrmals durch Goldzusatz verstärkt werden, indem man zwei Stunden vor dem Gebrauch

100 g Nr. I
und 20 g Nr. II

hinzu gibt, schüttelt und 20 g Chlorgoldlösung (1 : 100) hinzu setzt.

Die Zusammensetzung des Goldbades, ebenso die Verstärkung desselben kann auch längere Zeit vorher wie angegeben vorgenommen werden, nur dauert dann die Vergoldung ein wenig länger.

Zwei bis drei mal soll das verstärkte Bad gebraucht werden, bei längerem Gebrauch läuft man leicht Gefahr, dass eine Partie Bilder sich in den Weissen roth färbt und rothe Flecken zum Vorschein kommen.

Herzheim in Düren empfiehlt für das von ihm in den Handel gebrachte Celloïdinpapier getrennte Bäder:

Goldbad.

Vorrathslösung I.

500 g dest. Wasser,
20 „ dopp. geschmolzenes essigsaures Natron,
1 „ Chlorgold gelöst in 100 g dest. Wasser.

Vorrathslösung II.

500 g dest. Wasser,
10 „ Rhodanammonium,
1 „ Chlorgold gelöst in 100 g dest. Wasser.

Zum Gebrauch nehme man:

für Albumintöne: 100 g I und 100 g Wasser;
für mehr blaue Töne: 100 g I, 100 g Wasser und 1 bis 5 g II;
für Platintöne: 100 g I, 100 g Wasser und 10 bis 20 g II.

Als Goldbad für Chlorsilbergelatinepapier wird in „Wilson's Photogr. Magazin" (Bd. 30, S. 59; auch Phot. Journal. 1893. S. 186) eine Mischung von Lithiumcarbonat, Wasser und Chlorgold empfohlen, welche sofort nach der Herstellung zu verwenden ist.

Ueber gemischte Tonfixirbäder war bereits im vorigen Jahrgange dieses „Jahrbuches" ausführlich die Rede.

Vergl. ferner über diesen Gegenstand: E. Valenta (S. 266).

Seit 1893 kommt von Berlin aus (Actiengesellschaft für Anilinfarbenfabrikation, Dr. Andresen) Tonfixirsalz (in Patronen) in den Handel; dasselbe besteht aus Fixirnatron, Bleinitrat und Chlorgold.

Unter dem Namen „Aristotone" bringt Anthony in New York ein gemischtes Tonfixirbad in den Handel (im Jahre 1893).

J. Gaedicke sprach die Ansicht aus, dass Borsäure das Fixirnatron nicht zersetze (Phot. Wochenbl. 1893. S. 397), wogegen E. Valenta nachweist, dass selbst chemisch reine Borsäure das Fixirnatron schon in der Kälte unter Schwefelausscheidung zersetzt (Phot. Wochenbl. 1893).

Ueber Borsäure im Goldfixirbade s. Gaedicke S. 7; ferner E. Valenta S. 267.

Ueber Tonfixirbäder bemerkt Herr Docent F. Schmidt in der Deutschen Photographen-Zeitung. 1893. S. 348: Gegenwärtig werden häufig Tonfixirbäder verwendet, besonders seitdem sich das Celloïdinpapier eingebürgert hat. Nun haben Tonfixirbäder, so bequem sie sind, auch ihre Nachtheile. Einer der schlimmsten ist der, dass sie nach längerem Gebrauche dazu neigen, die zartesten Halbtöne gelblich oder grünlich zu färben, während die Weissen rein bleiben und die Schatten noch braune Töne zeigen. Nach vielen Versuchen mit dem gebräuchlichsten Bleitonbad habe ich als die Ursache der Doppelfärbung den Mangel an Fixirnatron erkannt. Wirft man in ein schlecht tonendes Bad 1 bis 2 Hände voll festes

Fixirnatron auf circa 3 Liter Flüssigkeit, schüttelt, bis es sich löst, filtrirt und tont dann, so verschwinden die Misstöne.

Fry gibt als Gründe der Doppel-Töne bei Chlorsilberpapieren an: 1. ungenügenden Gold-Gehalt; 2. zu grosse Menge der dem Tonbade zugesetzten Salze; 3. zu alte, erschöpfte Bäder. — Chlorsilberpapiere brauchen ferner drei mal mehr Gold als Albuminpapier. — Als gutes Gold-Ton-Fixirbad, welches keine Doppeltöne gibt, empfiehlt Fry: 150 ccm Wasser, 45 g Fixirnatron, 8 g Bleiacetat, 2 g Rhodanammonium und 0,1 g Chlorgold (Brit. Journal Phot. 11. Aug. 1893; Phot. Wochenbl. 1893. S. 319).

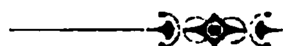
Tonen ohne Gold.

Es wird von Newton (Americ. Annual. of Phot. 1892. S. 43; Phot. Corresp. 1893. S. 133) darauf hingewiesen, dass Mischungen von Fixirnatron und Bleinitrat und eventuell Alaun für Chlorsilberbilder zugleich tonend und fixirend wirken, selbst bei Abwesenheit von Gold. — Valenta zeigte, dass es sich hierbei hauptsächlich um eine Schwefelung des Silberbildes handle; die „Schwefeltonung" ist aber unbeständig und deshalb verwerflich (Phot. Corresp. 1893).

Auch im „Practical Photographer" (1892. No. 34) wird ein Tonfixirbad ohne Gold angegeben, dessen Wirkung einem Gehalte an Blei- und Thonerdesalzen zukommt: es besteht aus

Fixirnatron	190 g,
Bleinitrat	3 „
Alaun	28 „
Natriumphosphat	1 „
Wasser	500 „

Nach 24 stündigem Stehen wird das Gemisch filtrirt; es wirkt durch Schwefelsilber-Bildung färbend.



Platinotypie.

Baron A. von Rothschild macht aufmerksam, dass man Platinbilder beim Copiren verbessern könne: „Copirt man auf Platinpapier, dann empfiehlt es sich, falls das Negativ ein weiches und dünnes ist, auf den Copirrahmen ein blau gefärbtes Glas zu legen, ist dagegen das Negativ zu hart, ein gelb gefärbtes" (Phot. Rundschau. 1893. S. 119).

Nach E. Hentschel bewirkt ein Zusatz von 2—4 g oxalsaurem Eisenoxyd-Kali (Kaliumferrioxalat) zu 1 Liter oxalsaurer

Kalilösung, welche als Entwickler für Platinbilder dient, die Entstehung brillanter Platinotypien. Es werden hierdurch nach weichen Negativen brillante Abzüge erzielt. Zusatz von 8—10 g des oxalsauren Eisenoxyd-Kali pro Liter oxalsaurer Kalilösung gibt von dem weichsten Negativ das contrastreichste Bild (Deutsche Phot.-Zeitung. 1893. S. 392).

Prof. A. Lainer empfiehlt die Selbstpräparation von Platinpapieren mit heisser Entwicklung und schliesst sich hierbei an die bekannte, durch Pizzighelli und Hübl publicirte Methode[1]), an; dem Artikel ist das Bild eines breiten Haarpinsels, welcher zum Streichen dient, beigegeben (Phot. Corresp. 1893. S. 14) und der Einfluss der Temperatur des Entwicklungsbades etc. auf den Farbenton der Platinbilder besprochen.

Zur Präparation von Platinpapieren mit heisser Entwicklung für Sepiatöne empfiehlt Lainer (Phot. Corresp. 1893. S. 325) folgendes: Um mit gewöhnlichen Platinpapieren braune Töne zu erhalten, pflegt man der Entwicklungs-Lösung Quecksilberchlorid zuzusetzen; bei Zusatz von etwa 1 Proc. Sublimat erhält[2]) man braunschwarze, bei erhöhtem Zusatze gelbbraune Copien. Es ist empfehlenswerth, zuerst die Kaliumoxalat-Lösung zu erhitzen, sodann erst die Quecksilberchlorid-Lösung 1 : 14 zuzusetzen, um das Auskrystallisiren von Mercuri-Kaliumoxalat zu verhindern. Der Entwickler wirkt bei einer wiederholten Verwendung verschieden und muss daher immer frisch bereitet werden.

Einfacher und gleichmässiger gestaltet sich die Erreichung von Platinotypien mit Sepiaton, wenn man das Sublimat der Präparations-Lösung einverleibt.[3])

Das Quecksilberchlorid ist bei Zimmertemperatur im Verhältnisse 1 : 14 löslich. Um nun kräftiger färbende Wirkungen zu erzielen, setzt man das Quecksilberchlorid in heisser Lösung 1 : 7 oder selbst 1 : 3 zur Präparations-Lösung zu und kann dadurch der bräunliche Farbenton der Platinotypien bis ins Hellbraun gesteigert werden. [Die Darstellung der Normal-Platin- sowie Eisen-Lösung s. Eder's Ausf. Handb. d. Phot. Heft 13. Die Platinotypie etc. E.]

1) Vergl. Eder's Ausführliches Handbuch d. Phot. Heft 13. „Die Lichtpausverfahren und Platinotypie" (bei W. Knapp in Halle a. S.).

2) S. Eder's Jahrbuch für 1889. S. 419.

3) Bereits Pizzighelli hatte durch Zusatz von Quecksilberchlorid zur Platin-Präparationslösung sepiabraune Töne erzielt (s. Eder's Ausführl. Handb. d. Phot. Heft 13. „Die Platinotypie". 1888. S. 288; ferner Eder's Jahrb. für 1888. S. 335). [Anm. d. Herausgebers.]

Man mischt per Bogen:

Platin-Lösung	6	ccm
Normaleisen-Lösung	2,5	„
Chlorateisen-Lösung	3	„
Sublimat-Lösung 1 : 3 bis 1 : 14	1,2	„

Nachdem die Copie mit Kaliumoxalat-Lösung 1 : 3 bei 50—80 Grad C. entwickelt wurde, ist sie wie eine andere Platinotypie weiter zu behandeln.

Diese Sepiaplatinbilder können mit der von Dr. Strakosch mitgetheilten Lösung in warm röthlich gefärbte Bilder übergeführt werden [s. S. 437].

Kaltes Entwicklungspapier.

Das von der englischen Platinotype-Company in London in den Handel gebrachte Platinpapier mit kalter Hervorrufung gibt schon in der Kälte beim Entwickeln mit Kaliumoxalat-Lösung gute, kräftige Platinotypien (vergl dieses Jahrb. für 1893. Bd. 7, S. 487). Der Farbenton ist allerdings etwas kälter (blauschwarz) als bei Warm-Entwicklungspapier; die Copien werden etwas contrastreicher als im letzteren Falle, weshalb dünne Matrizen mit kaltem Entwicklungspapier etwas besser arbeiten. Man kann auch durch Ueberstreichen mittels eines Pinsels den kalten Entwickler auftragen. Glycerin wirkt hemmend. Durch Aufpinseln von Glycerin vor dem Entwickeln kann man einzelne Theile zurückhalten. Fügt man 1—4 Theile salpetrigsaures Kali auf 1 Liter oxalsaure Kalilösung, so wirkt der Entwickler langsam; zu stark copirte oder zu weiche Bilder lassen sich durch diesen Zusatz correct entwickeln; die Mischung zersetzt sich aber rasch (Journ. of Camera Club. 1892. S. 119; Phot. Corresp. 1893. S. 29).

Das Platinpapier mit kalter Entwicklung (Kaliumoxalat) gibt gute Resultate, wenn man dem Entwickler Zucker oder Glycerin zusetzt. J. Maes empfiehlt in „Annuaire général de Phot." (1893. II. Theil. S. 478) eine Lösung von

Wasser	1000 ccm,
Kaliumoxalat	300 g,
Glycerin	1000 ccm,

welche man vor dem Gebrauche mit gleichem Volumen Wasser verdünnt. Die Entwicklung geht langsam vor sich; man kann auch mit dem Pinsel den Entwickler auftragen.

Payne hebt lobend die Eigenschaft des Platinpapieres mit kalter Entwicklung, sich mit Uran tonen zu lassen,

hervor.[1]) Er empfiehlt das bekannte Urantonbad mit Essigsäure, bestehend aus

A. Urannitrat . . .	1 g,	B. Ferridcyankalium .	1 g,
Eisessig	6 ccm,	Eisessig	6 ccm,
Wasser	240 „	Wasser	240 „

Man mischt vor dem Gebrauche gleiche Theile von A und B und tont damit die entwickelten und gewaschenen Platinbilder, welche braunroth werden.

Platin-Kornpapier.

Dr. Hesekiel (Berlin) bringt „Korn-Platinpapier" in den Handel. Dasselbe ist ein Auscopir-Papier (System Pizzighelli's) und wird (seit 1893) in drei verschieden grob gekörnten Papiersorten, theils weiss, theils hell-chamois erzeugt; die Papiere sind cartonartig und stark, sie benöthigen kein Aufziehen auf Carton.

O. Suck theilte Ende 1893 der „Wiener Photographischen Gesellschaft".(s. Phot. Corresp. 1894. S. 31) mit, dass er nachweislich schon Anfang November 1892 gelungene Proben auf den von Scheuffelen in Heilbronn erzeugten Pyramidenkornpapier gemacht habe.

Tonen von Platinbildern.

Bereits im vorigen „Jahrbuche" (Bd. VII, S 487) war aufmerksam gemacht worden, dass Willis' Platinpapier mit kalter Entwicklung das Uran-Tonbad (Urannitrat und Ferridcyankalium) annimmt, so dass man damit Platindrucke braunroth tonen kann.

Dr. Strakosch schlug später denselben Weg ein (Phot. Corresp. 1893. S. 169): er entwickelt die Willis'-Platinpapiere mit kalter Oxalatlösung, welcher er pro Liter 100—200 ccm Quecksilberchlorid-Lösung (1 : 25) zusetzt. Die Bilder erhalten darin einen braunen Ton. Nachdem sie, wie gewöhnlich, in verdünnter Salzsäure fixirt und gewaschen wurden, kommen sie in das Uran-Tonbad, bestehend aus: 1 Liter Wasser, 10 g Urannitrat, 2 g Ferridcyankalium, 60 g Eisessig. Darin werden die Platinbilder rothbraun.[2]) Ganz verdünntes Eisenchlorid färbt die rothbraunen Bilder grün. [Bildung von Berlinerblau, welches sich mit dem Gelbbraun zu einer Art Grün vereinigt: letztere Bilder sind nicht beständig. E.]

1) S. Eder's Jahrbuch für 1893.

2) Der Herausgeber sah sehr schöne, in verschiedenen Nuancen getonte Platinbilder Dr. Strakosch's. Ueber die Haltbarkeit derselben ist nichts sicheres bekannt.

Briout versuchte das Tonen und Verstärken der Platinotypien mittels des sauren Pyrogallol-Silberverstärkers, wie man ihn im nassen Collodverfahren anwendet. Es schlägt sich am Platinbilde je nach der Raschheit der Silberausscheidung blauschwarzes bis braunschwarzes Silber nieder. Wenn die Platinbilder durch Zusatz von Quecksilberchlorid zum oxalsauren Kali mit brauner Farbe entwickelt werden, so werden bei der Silberverstärkung sepiaartige Farben erzielt (Journ. of Camera Club. 1892. S. 115; Phot. Corresp. 1893. S. 28).

Ueber Verstärken von fertigen Platinbildern mittels Silbernitrat, Citronensäure und einem Reductionsmittel (analog dem Entwickeln schwach copirter Chlorsilber-Copien nach Valenta[1]) stellte R. Ed. Liesegang gelungene Versuche an (Phot. Archiv April. 1893).

Platinotypien lassen sich von sogen. Silberplatindrucken (d. h. Silberbilder, welche in Platinbädern getont sind) durch Betupfen mit Cyankalilösung unterscheiden; erstere bleiben unverändert, letztere werden angegriffen. Ebenso sicher ist ein frisches Gemisch von Fixirnatron und rothem Blutlaugensalz, welches Silberbilder (nicht aber Platinotypien) rasch ausbleicht resp. auflöst.



Bromsilbergelatine-Papier. Vergrösserungen auf Papier.

Die „Eastman Company“ in London bringt von dem gewöhnlichen (stumpfen) Bromsilberpapier (für Contact-Copien und Vergrösserungen) zwei Sorten in den Handel, welche verschieden weich oder hart arbeiten: das „Permanent-Papier“ gibt Contact-Copien nach weichen Negativen und ist für Vergrösserungen bei Tageslicht bestimmt, das „Extra-Rapid-Papier“ ist zum Copiren nach harten Negativen zu Vergrösserungen bei künstlichem Licht (wahrscheinlich Petroleumlicht?) geeignet. Das Nikko-Papier der Eastman-Company ist ein Bromsilbergelatine-Papier mit starkem Gelatinegehalt, welches mit Eisenoxalat etc. entwickelt werden kann und mit ziemlich starkem Glanz trocknet; ein Farbstoffgehalt (rosenroth) bewirkt, dass der Ton jenem der Albuminbilder ähnlich ist. Hübsche derartige Vergrösserungen auf Nikko-Papier stellte Herr Meyer in Wien (Director der

1) S. Eder's Jahrbuch f. Phot. f. 1893. S. 53.

Notenfabrication der österr. ungarischen Bank) nach Detectivcamera-Aufnahmen her.

Für Bromsilbergelatine-Papier empfiehlt Joé den Glycin-Soda-Entwickler[1]), aber etwas verdünnter als für Negative.

Zur Entwicklung von Vergrösserungen auf Bromsilbergelatine-Papier (Morgan und Kidd's bromide paper) empfiehlt Butler Amidol-Entwickler (Phot. Work. 1893. S. 551) und zwar: 2 Th. Amidol, 24 Th. Natriumsulfit, 1 Th. Bromkalium und 480 Th. Wasser.

Ueber Amidol als Entwickler für Bromsilber-Papier s. Kiewning S. 143.

Tonen von Bromsilber-Copien in Rötel.

Copien auf Bromsilber-Papier (durch Entwickeln erhalten) können nach „Paris-Photographe" (1893) in Rötelton erhalten werden, wenn man die fixirte Copie in 15 proc. Kupferchloridlösung taucht (Umwandlung in $Ag\,Cl + Cu_2\,Cl_2$), gut wäscht, dann einen Augenblick in gelbe Blutlaugensalz-Lösung legt, tüchtig wäscht und dann nochmals in ein 2 proc. Kupferchloridbad legt (Phot. Rundschau. 1894. S. 27).

Prof. Namias gibt an, dass ein Gehalt von Rhodanammonium im Uran-Blutlaugensalz-Tonbad vortheilhaft sei, weil ersteres das beim Uran-Tonungsprocess entstehende Ferrocyansilber auflöst und dadurch das metallische Silber blosslegt, welches den Tonungsprocess nunmehr ungehindert weiter eingehen kann. Er mischt: A) Ferridcyankalium-Lösung (1 : 400) und B) 10 Th. Urannitrat, 50 Th. Rhodanammonium, 10 ccm Eisessig und 1000 Th. Wasser zu gleichen Theilen (Brit. Journ. Phot. 1893. S. 294 aus Rivista scientif. artist. di fotografia).



Firnisse und Mattlack.

Pyroxylin- oder Cellulloid-Firnisse.

Frederick Crone in New Jersey meldete am 18. Februar 1893 (No. 6542) ein Patent in England auf Pyroxylin-Firnisse an, welche in ihrer Zusammensetzung aus:

Methylalkohol od. Aceton	15	Gallons
Petroleumnaphta	50	„
flüchtige Ketone oder Acetonöl . .	35	„
Collodionwolle	25	Pfund

bestehen, oder aus:

1) S. Eder's Jahrb. f. Phot. f. 1893.

flüchtige Ketone oder Acetonöl . .	50	Gallons,
Petroleumnaphta	50	„
Collodionwolle	25	Pfund.

Das „Acetonöl" wird durch Destillation von Acetaten erhalten und ist bei 140 Grad C. siedendes Gemeng von Ketonen (Brit. Journ. Phot. 1893. S. 205).

Im „Americ. Phot." (auch Phot. Journ. 1893. S. 187) wird zur Herstellung von Pyroxylin-Firniss für Negative empfohlen:

Amylacetat	1800	ccm,
Benzol	1800	„
Aceton	870	„
Pyroxylin (Collodionwolle) .	125	g,

Bolton empfiehlt (a. a. O.) aber eine Lösung von Collodionwolle in kampferhaltigem Holzgeist.

Ueber photographische Kaltlacke s. Valenta S. 105.

Ueber Mattlacke setzte A. Lainer seine Untersuchungen fort. Er erwähnt, dass die Aether-Benzol-Lösungen von Harzen beim Verdunsten zuerst den Aether abgeben, wodurch das Benzol vorherrschend wird und das Harz sich pulverig ausscheidet. Als gutes Mattlack-Recept empfiehlt Lainer neuerdings:

Aether	100	ccm,
Sandarakpulver . . .	10	g,
Dammar	3	„

Zur Lösung setzt man:

Benzol	50—60	ccm

(Phot. Corresp. 1893. S. 425).

Als hellbräunlichen Negativlack verwendet Lainer eine Lösung von 5 g künstlichem Asphalt mit 100 ccm Toluol: dasselbe kann zum Abdrucken zu dünner Negative verwendet werden und nimmt Bleistift- und Federretouche gut an (a. a. O.).

„Cristallos aqua vernis" ist ein wässeriger Firniss für Films, welchen Anthony in New York in den Handel bringt. Die Hauptbestandtheile sind Schellack und Borax: die Films werden in die Lösung getaucht und getrocknet (1893).



Verschiedene Copirverfahren (Pigmentdruck). Lichtpausen. — Photographie auf Baumwollzeug.

Pigmentdruck.

Ueber Geschichte des Pigmentverfahrens s. Swan S. 275.

Die Autotyp-Company in London erzeugt das schon früher in diesen „Jahrbüchern“ erwähnte[1]) „Rapid-Pigmentpapier“, welches viel Verbreitung fand; es ist sehr pigmentreich und gibt deshalb rasch Copien von hübscher Brillanz.

Auch Hanfstaengl in München, welcher bis vor Kurzem nur für seinen eigenen Bedarf (Kunstverlag) sich Pigmentpapier selbst erzeugte, bringt seit 1893 Pigmentpapier in den Handel. Während das für den eigenen Verlag bestimmte und rasch zu verarbeitende Pigmentpapier bei Hanfstaengl sofort bei der Präparation der Pigmentschicht chromirt wird, stellt Hanfstaengl für den Handel das Pigmentpapier (so wie alle anderen Fabriken) ohne Chromsalz her, damit es im Vorrathe aufbewahrt und erst im Bedarfsfalle sensibilisirt werden kann. Die schönen Farbentöne des Hanfstaengl'schen Papieres sind von seinem berühmten Kunstverlage aus bekannt. Es ist bemerkenswerth, dass in Hanfstaengl's Etablissement alle Bilder mittels doppelter Uebertragung — und zwar mittels des alten Swan'schen Kautschuk Uebertragungspapiers — hergestellt werden.

Ueber ein neues Pigmentverfahren, welches (nach Phot. Corresp. 1893. S. 555) A. Einsle in Wien ausgearbeitet hat, und welches grosse Vortheile gegenüber dem gewöhnlichen Pigmentverfahren bieten soll, finden sich a. a. O. nähere Angaben. Soll das Bild auf einer ungefärbten Chromat-Gelatineschicht copirt werden, dann wird es wie gewöhnlich übertragen und nachträglich gefärbt. Der Vortheil soll darin bestehen, dass die Färbung vollständig in der Hand des Operateurs liegt. [Die Idee, ungefärbte Chromatgelatinebilder (pigmentfreie Schichten) hinterher zu färben, sprach zuerst Chardon im Jahre 1875 aus und bewies die Möglichkeit dadurch, dass er ein Chromgelatinebild auf Glas übertrug, entwickelte und es dann mit Kaliumhypermanganat-Lösung braun färbte (Bull. Soc. franç. 1875. S. 41); Theerfarbstoffe wären hierzu auch geeignet, weil Pigmentbilder sehr gut Anilinroth etc. annehmen, wie zuerst Dr. Jacobsen im Jahre 1873 gezeigt hat; derartige Bilder sind aber nicht lichtecht. — Anm. d. Herausgebers.]

---

1) S. Eder's Jahrbuch für 1893. S. 499.

Lichtpausen.

Im „Photograph. Wochenbl." (1893. S. 359) wird als beste Präparation für Cyanotyppapier empfohlen

Citronensaures Eisenoxydammonium .	20	g,
rothes Blutlaugensalz	16	„
Wasser	150	„
Oxalsäure	0,5	„

Weisse Schrift erhält man mit einer Lösung von oxalsaurem Kali (1:4); rothe Schrift, durch Mischen dieser Lösung mit rother Tinte.

Baumwolldruck durch photographische Chrombilder.

A. Villain überreichte der „Soc. industr. du Nord" eine Studie über diesen Gegenstand, indem er die Kopp'sche ältere Methode[1]) wieder empfahl; dieselbe besteht darin, dass Zeug mit Kaliumbichromat getränkt und belichtet Chromoxyd an den Bildstellen gibt, welches in Farbbädern die Farbstoffe bindet und fixirt. Villain empfiehlt zur Sensibilisirung eine Lösung von:

Wasser	1000	Th.,
Kaliumbichromat	35	„
Ammoniak	15	„
metavanadinsaures Ammonium	3	„

Damit wird das Baumwollzeug getränkt, bei einer 25 Grad C. nicht übersteigenden Temperatur getrocknet und unter einem Negativ exponirt, dann wird gewaschen, wobei das chromsaure Salz entfernt wird und an den vom Licht getroffenen Stellen Chromoxyd zurückbleibt. Nun badet man in Alizarinfarben-Lösungen; es können alle Farben verwendet werden, welche mit Chromoxyd fixirbare Farblacke geben (Chemiker-Zeitung. 1893. S. 290; Phot. Mittheilungen. 1893/94. Nr. 17 u. 18 [30. Jahrg.]; Phot. Archiv. 1893. S. 362).



Klebemittel für Papierbilder.

Baldock empfiehlt als Klebemittel für Chlorsilbergelatinebilder eine glycerinhaltige Gummilösung; und zwar:

1) Siehe auch schon die Publication Grüné's in den Photogr. Mittheilungen. 1864. S. 86 hierüber.

	Gummi arab. . . .	2	Theile,
gelöst in	Wasser	4	"
worauf man	Glycerin	1/2	"
und	Spiritus	1 1/2	"

zusetzt. Wenn nöthig, kann man dann noch Wasser zufügen. Nach Baldock ist dieses Klebmittel sehr gut haltbar, klebt gut und rollt die Gelatinebilder nicht (Brit. Jour. of Phot. 1893. S. 648).

Für denselben Zweck empfiehlt der „Amateur Photographer“ (1893. S. 421) folgendes Klebemittel:

Arrowroot	3 1/2	Unzen (engl.),
Nelsongelatine Nr. I	100	Grains,
Spiritus	2	Unzen,
Carbolsäure . . .	12	Tropfen,
Wasser	30	Unzen.

Man rührt das Arrowroot mit einem Theil des Wassers zu einem dünnen Brei, weicht andererseits die Gelatine in den Rest des Wassers, erwärmt bis zum Schmelzen der Gelatine, wäscht beide und erhitzt zum Kochen. Schliesslich wird Spiritus und Carbolsäure zugesetzt.

F. Schmidt empfiehlt als Klebemittel für hochglänzende Aristobilder („Compendium der practischen Photographie“) folgendes Recept: Man weicht gewöhnlichen Leim, den man nicht abzuwiegen braucht, in ca. 500 ccm Wasser 24 Stunden ein. Nach dieser Zeit hat der Leim sich vollgesogen und nimmt kein Wasser mehr auf; man giesst den Wasserüberschuss in eine Mensur ab und lässt gut abtropfen, um zu constatiren, wie viel Wasser der Leim aufgesogen hat. Dann löst man den Leim in der Wärme ab und fügt auf je 30 ccm aufgesogenen Wassers 1 ccm Amylalkohol zu. Das Klebemittel hält sich lange unverändert und schädigt nicht den Hochglanz oder die matte Fläche von Chlorsilberpapieren. [Wir können gewöhnlichen Leim für diesen Zweck nicht empfehlen, weil er bekanntlich stets mit schwefliger Säure gebleicht wird und deshalb mehr oder weniger freie Schwefelsäure enthält; echter Kölner-Leim zeigt diese Eigenschaft nicht und ist demzufolge entschieden dem ersteren vorzuziehen! Der unangenehme Geruch des Amylalkohols dürfte Manchen von der Verwendung des Klebemittels abhalten. E.]

Als Klebemittel für Chlorsilberbilder empfiehlt Dockbree

Gelatine	2	Theile,
Wasser	2	"
Alkohol	4	"
Glycerin	1/2	"

wobei der Alkohol dem in der Wärme gelösten Gemisch zuletzt zugefügt wird (Brit. Jour. of Phot. 1893. S. 657).

Klebemittel für Aristotyppapier[1]).

1. Man füllt eine langhalsige Flasche mit Schellack, giesst dann so viel Alkohol hinzu, dass der Schellack bedeckt wird und lässt sie im Wasserbade. Nach dem Erkalten soll die Lösung die Consistenz von Vaseline haben. Sie wird hierauf mit einem Sechstel ihres Volumens einer Lösung von 1 Theil Mastix in 2 Theilen Chloroform gemischt. Beim Gebrauche verdünnt man mit Alkohol.

Die Drucke werden, Bildseite nach abwärts, auf eine Glasplatte gelegt und mittels eines kleinen Pinsels mit dem Klebemittel bestrichen. Man legt den Carton auf, dreht das Ganze um und drückt das Bild mit einem Wollballen gut an. Etwa austretendes Klebemittel wird mit Alkohol entfernt.

2. Nach Liesegang:

100 g Gelatine werden in kaltem Wasser aufgeweicht; dieses wird dann abgegossen und die Gelatine im Wasserbade gelöst. Nach vollständiger Lösung fügt man unter Umrühren eine Mischung von:

	Alkohol	150 ccm,
	Wasser	50 „
ferner	Glycerin	50 „
und	Carbolsäure	20 Tropfen hinzu.

Dieser Leim hält sich in verschlossenen Gefässen gut und wird vor dem Gebrauche aufgewärmt.

3. 5 Theile Gelatine werden in 5 Theilen Wasser aufgeweicht und dann gelöst. Man fügt dann hinzu:

	Stärke	5 Theile
in	Wasser	5 „

gerührt und schliesslich

Terpentin	5 Theile.

Man erwärmt unter Umrühren so lange, bis eine vollständige homogene Masse erreicht ist. Zur Erreichung der nöthigen Consistenz verdünnt man schliesslich mit kaltem Wasser.

---

1) Bulletin de la Société française. 1893. S. 254; Photogr. Corresp. 1894. 1. 26.

Jodstärke-Kleister.

Prof. H. W. Vogel meldete unterm April 1893 ein Patent auf die Anwendung von Jodstärke-Kleister zum Aufkleben von Photographien an (Phot. Wochenbl. 1893. S. 142).

Den Nutzen des von Prof. Vogel empfohlenen Jodstärke-Kleisters als Schutzmittel gegen das Vergilben und Fleckigwerden von Silberdrucken bestreitet L. Belitski (Deutsche Photogr.-Zeitung. 1893. S. 161; vergl. den Artikel Belitski's S. 237).

Auch Friedheim in Berlin sprach sich gegen den Jod-Photographie-Carton aus (Phot. Wochenbl. 1893. S 401).

Dagegen trat Hannecke (Phot. Mitth. 1893. Bd. 30, S. 114) warm für den Jodstärke-Kleister ein, welcher viele Vortheile aufweise (vergl. Hannecke's Artikel dieses „Jahrbuches". S. 273).

Collodin.

Die Firma G. Wolff in Mainkur bei Frankfurt a. M. bringt unter dem Namen „Collodin" einen „vegetabilischen Leim" in den Handel, dessen Anwendung zum Aufziehen von Photographien so lange bedenklich ist, bevor die Unschädlichkeit der bisher nicht bekannt gegebenen Zusammensetzung erwiesen ist. [Es scheint ein mit Alkali verkleistertes Stärkemehl vorzuliegen. E.]



Coloriren von Diapositiven und Papierbildern.

Coloriren von Diapositiven.

Bekanntlich kann man Laternenbilder schwierig mit Aquarell- oder Eiweissfarben bemalen. Nach Forest kann dies dadurch geschehen, dass man die Platte mit einer Mischung von 50 g geschlagenem Eiweiss, 25 ccm Wasser und 1 g Citronensäure überzieht, trocknen lässt und dann mit Eiweissfarben colorirt. Für gewöhnliche Wasserfarben zieht Forest eine Mischung von 40 g Eiweiss, 20 ccm Wasser und 0,5 g Borsäure vor (Photogr. Wochenbl. 1893. S. 366; aus St. Louis Photographer. 23. August 1893).

Das Coloriren von Diapositiven, namentlich Laternbildern, geschieht (nach dem „Photograph" Nr. 77) am besten mittels Lack, nicht mit Wasserfarben. Will man indessen dennoch mit letzteren arbeiten, so werden dazu passende haltbare Farben, wie z. B. Cobalt, preuss. Blau, Smalte, Neublau, Cadmiumgelb, gelbe Ocker, grüne Erde, indisches Roth,

Umbra, gebr. Siena, chinesische Tusche u. s. w. in Form von Farbpulvern mit folgendem Verdickungsmittel angerieben:

Geklärtes Albumin . .	100 ccm,
kohlens. Ammoniak . .	5 g,
Glycerin	5 ccm,
Ammoniak	4 Tropfen,
Wasser	25 ccm.

Das Auftragen der Farben geschieht mit harten Pinseln und soll die Schicht der Platten vorher mittels Alaun etc. gehärtet werden.

Auch M. Forest gibt in seinem Buche[1]) an, wie man Gelatineplatten, nachdem man den Silbergehalt daraus entfernt hat, mit Wasser- oder Oelfarben bemalen kann.

Colorirte Vergrösserungen.

L. Meyer beschreibt sein patentirtes Verfahren zur schnellen Herstellung grosser mit Oelfarben colorirter Portraits. Er stellt ein vergrössertes retouchirtes Negativ her und druckt mittels Lichtdruck auf einem Abziehbogen ein Bild in fetter Farbe. Dieses wird mit Oelfarbe übermalt und nach dem Trocknen der Malfarbe auf Malleinwand übertragen. Durch Anfeuchten der Papierschicht wird das Papier aufgeweicht und abgezogen. Das untermalte Bild bleibt mit dem nun oben aufliegenden, die Schatten darstellenden Lichtdruck auf der Malleinwand sitzen und wird künstlerisch verbessert (Photogr. Nachrichten. 1893. S. 276).



Photographie in natürlichen Farben.

Den gegenwärtigen Stand der Photochromie schildert E. Valenta in seinem Buche „Photographie in natürlichen Farben, mit besonderer Berücksichtigung des Lippmann'schen Verfahrens" eingehend (1894. Verlag von W. Knapp in Halle a. S.).

Photochromien von Natur-Objecten nach Lippmann's System stellten zuerst in gelungener Weise die Brüder Lumière in Lyon her (1893) und demonstrirten dieselben im Sommer 1893 in der Internationalen Photogr.-Ausstellung in

1) S. Literatur weiter unten.

Genf. Die Photochromien waren Glasbildchen von 5×3 cm, welche mit schwarzem Firniss hinterkleidet waren. Die Bildchen zeigten unter anderem ein mit Ziegel gedecktes Landhaus in einem Garten, mit Blumenbeeten, wobei nicht nur das Grün der Bäume und Wiesen, sondern auch die lebhaften Farben der Blumen, das Blau des Himmels und das Roth des Daches deutlich im reflectirten Licht (als schillerndes Bildchen) sichtbar sind und alle Details der Landschaft vorhanden waren. Es war auch das Portrait einer lebenden Person (sitzendes Mädchen, mit Kopf und Arm auf einem Tische ruhend, mit einer grünen Rebenwand als Hintergrund, auf dem Tische ein Glas mit Wein stehend) darunter, welches sogar das Colorit des Gesichtes und das Grün der Umgebung gut wiedergab (nur der rothe Wein in einem Glase war grün statt roth).

Die Bilder sind bei directer Betrachtung unansehnlich. Werden die Bilder aber in einem Projectionsapparate projicirt, so dass das Spiegelbild der Photochromie an einer weissen Wand vergrössert wird, so treten die Farben brillant hervor. Fig. 128 zeigt die Versuchsanordnung hierbei (*A* Projections-Camera, *L* Lichtbogen, C Condensorlinse, *D* Photochromie, *O* Projections-Objectiv, *B* projicirtes Bild).

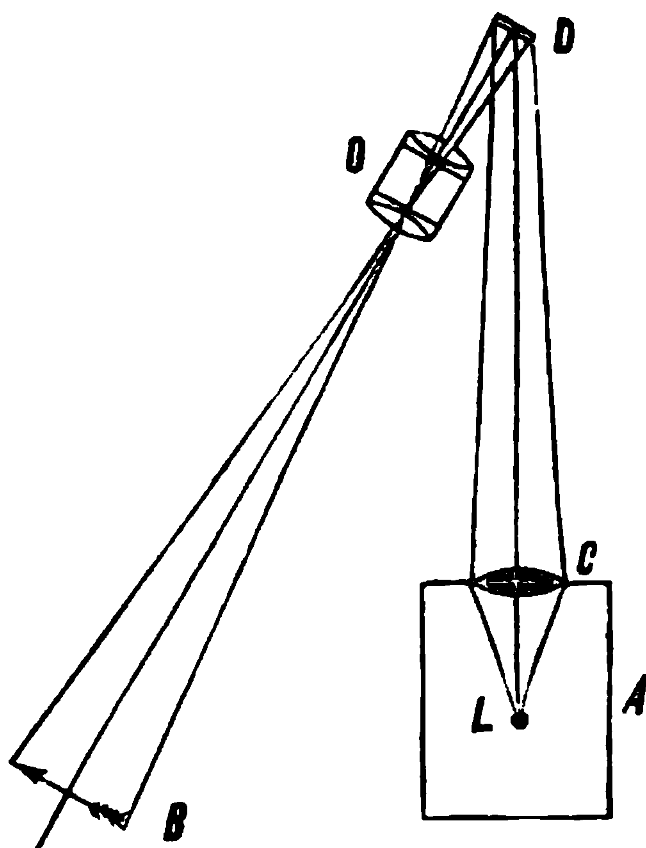


Fig. 128.

Dieselben Lumière'schen Original-Photochromien nach Naturobjecten wurden in der „Wiener Photogr. Gesellschaft“ im October 1893 unter grossem Beifalle von Professor Luckhardt demonstrirt.

Wenn auch nicht alle Farben in der Reinheit und Wahrheit, wie sie die Natur zeigt, erschienen, so ist das Resultat dennoch ein sehr günstiges und wissenschaftlich hoch bedeutendes.

Die Plattenfabrik von Lumière in Lyon bringt kornlose Bromsilbergelatineplatten, welche nach Lumière's Verfahren

hergestellt werden und zur Erzeugung von Lippmann'schen Photochromien geeignet sind, in den Handel (1893).

Prof. Lippmann legte der Pariser Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 24. October 1892 Photochromien vor, welche ohne Silbersalze hergestellt waren. Er benutzte als empfindliche Schicht eine Mischung von Albumin (oder Gelatine) und Kaliumbichromat, welche er in der Quecksilbercassette exponirte. Es genügt, wenn man die Platte ins Wasser legt, um ihre Farben zum Vorschein zu bringen; gleichzeitig wird das Bild fixirt.[1]) Nach dem Trocknen verschwindet das Bild, während es beim Befeuchten wieder erscheint. Die Farben sind sehr brillant und in allen Richtungen im reflectirten Lichte sichtbar; in der Durchsicht bemerkt man recht hübsch die Complementärfarben zu den im reflectirten Lichte sichtbaren Farben (Prof. Lippmann demonstrirte diese Phänomen vor der Akademie mit Erfolg). Die Theorie dieser Art der Photochromie ist einfach. Nach Lippmann bilden sich in der Chromat-Eiweiss-Schicht Serien von Maximas und Minimas der Interferenz. Die Maxima allein machen die Schicht unlöslich. Die Lamellen-Structur kommt in Form von Schichten zum Ausdruck, welche theils vom Wasser vollgesogen, theils unaufquellbar (trocken) bleiben. Sobald man solche Platten mit Wasser befeuchtet, saugen sich nur die nicht vom Lichte zersetzten Schichten mit Wasser voll; der Brechungs-Index der Lamellen variirt periodisch, im selben Grade gilt dies vom Reflexionsvermögen und dadurch werden die Interferenzfarben der Photochromie sichtbar.

E. Valenta in Wien, welcher schöne farbige Spectren nach Lippmann's System bereits im vorigen Jahre hergestellt und die hierfür taugliche Darstellungsweise der Emulsion bereits vor Lumière (1892) veröffentlicht hatte[2]), setzte seine diesbezüglichen Versuche fort. Er theilt seine Versuchsresultate in der „Phot. Corresp." (1893) mit:

„Mischt man, entsprechend der von mir zuerst (1892) in dieser Zeitschrift beschriebenen Vorschrift[3]), eine Lösung von 10 g Gelatine, 5 g Bromkalium und 300 ccm Wasser bei circa

1 Es entsteht im Lichte bekanntlich eine unlösliche Verbindung von Eiweiss oder Gelatine mit Chromoxyd, während das vom Lichte unzersetzte Chromat durch Wasser ausgewaschen wird. — (NB. Die Eiweissschichten müssen vor dem Sensibilisiren mit chromsaurem Kali durch Baden in Quecksilberchlorid coagulirt werden, weil diese sonst beim Waschen mit Wasser weggehoben würden. Lippmann.)

2) S. Eder's Jahrbuch für 1893. S. 435.

3) S. Phot. Corresp. 1892. S. 432.

38 Grad C. mit einer solchen von 10 g Gelatine, 6 g Silbernitrat und 300 ccm Wasser, so erhält man eine in dünnen Schichten fast klare und ganz schwach opalisirende Flüssigkeit, welche das Bromsilber in so fein vertheiltem Zustande enthält, dass man eher von einer Lösung als von einer Emulsion sprechen könnte. Diese Lösung gibt, wenn man die damit fünf Minuten nach dem Mischen gegossenen und nach dem Erstarren gewaschenen Platten im Warnerke'schen Sensitometer durch fünf Minuten der Einwirkung des Lichtes eines Siemens'schen 50-Kerzenbrenners, welcher 50 cm vom Sensitometer entfernt aufgestellt wurde, aussetzt, kaum einen Grad Sensitometeranzeige; man erhält aber bei entsprechender Behandlung mit Farbensensibilisatoren, mit Hilfe derselben Emulsion, Platten, welche eine sehr brillante Farbenwiedergabe ermöglichen. Ich habe nun diese Emulsion einem Reifungsprocesse durch Digeriren in der Wärme unterzogen und gefunden, dass die Reifung schon ziemlich rasch vorschreitet, wenn man die Emulsion bei der niederen Temperatur von 38 Grad C. im Wasserbade digerirt; man erhält bei dieser Behandlung schon nach Verlauf von einer halben Stunde Emulsionen, welche wohl noch die Farbenwiedergabe ermöglichen, bei denen aber das Blau des Spectrumbildes nicht mehr gut wiedergegeben wird. Auch erscheinen sämmtliche Farben nicht mehr so brillant, als wenn die Emulsion sofort nach dem Mischen in völlig unreifem Zustande vergossen worden wäre. Als Sensibilisator, welcher die Empfindlichkeit der Platten wesentlich erhöht, wirkt das Natriumsulfit, wenn man einer auf die angegebene Art bereiteten Bromsilbergelatine-Emulsion pro 300 ccm 1 g Natriumsulfit zusetzt und ganz kurze Zeit damit digerirt, so ist die Emulsion zwar klar geblieben, aber die mit derselben hergestellten Platten zeigen fast die doppelte Empfindlichkeit gegenüber jenen, welche ohne diesen Zusatz hergestellt worden sind. Man hat also in dem Natriumsulfit ein Mittel, die Empfindlichkeit der Gelatineplatten für den Lippmann'schen Process etwas, wenn auch nicht sehr bedeutend, zu erhöhen, ohne eine Vergröberung des Kornes herbeizuführen. Ich habe endlich den Einfluss studirt, welchen ein Zusatz von Natriumsulfit beim Reifen der Emulsion unter den oben angeführten Umständen hervorbringt. Zu dem Zwecke habe ich auf die oben beschriebene Art eine Emulsion hergestellt, deren Empfindlichkeit sehr gering war und diese in der angegebenen Weise unter Zusatz von 1 g Natriumsulfit auf 300 ccm Emulsion bei 38 Grad C. reifen lassen. Es wurden Proben nach 5, 15, 30 Minuten, eine und

zwei Stunden gezogen, und zeigte es sich, dass dieser Zusatz verzögernd auf die Vergröberung des Kornes einwirkt. Die Platten mit der fünf Minuten gereiften Emulsion ergaben eine Sensitometeranzeige von 4 Grad W., während nach einer Stunde bereits 18 Grad W. erreicht waren. Bei den Versuchen mit Hilfe des Spectrographen farbige Bilder zu erzielen, zeigte es sich, dass die Emulsion, welche 5, 15 und 30 Minuten reifte, noch brauchbar war, während bei der gleichen Emulsion, welche ohne einen Natriumsulfit-Zusatz reifen gelassen worden war, die Brillanz der Farben bereits wesentlich gelitten hatte, weil das Korn schon zu grob war. Ich will zum Schlusse noch die vorläufige Mittheilung anfügen, dass ich mit Chlorbromsilber-Emulsionen, welche mit überschüssigem löslichen Chlorid hergestellt waren, sehr schöne Effecte bei der Herstellung von Photochromien (Spectren) erzielt habe, wobei die Belichtungszeit etwas kürzer als bei reinem Bromsilber war und die Wirkung der Farbensensibilisatoren besser zur Geltung gelangte."

Aug. und Louis Lumière legten der Pariser Academie der Wissenschaften im Mai 1893 folgende Mittheilung über „Photographie in natürlichen Farben" nach Lippmann's System vor: „Seit Beginn unserer Versuche über die Photographie in den natürlichen Farben nach der von Professor Lippmann erdachten, so bemerkenswerthen Methode, hatten wir die Absicht, das Verfahren mitzutheilen, mit Hilfe dessen es uns möglich gewesen war, die früher vorgeführten Resultate zu erlangen, allein die Schwierigkeiten, die sich damals noch zeigten, haben uns von diesem Vorhaben abgebracht und wir zogen vor, zu warten, bis wir im Stande wären, genaue Angaben zu machen, bei deren Zugrundelegung sich mit Sicherheit gute Resultate erlangen lassen."

Wir haben bereits am 23. März 1892 in einer an die „Société des sciences industrielles" zu Lyon gerichteten Mittheilung das folgende Verfahren publicirt, welches sich von demjenigen von E. Valenta[1]) sehr wenig unterscheidet."

„Die folgenden Vorschriften sind natürlich empirisch aufgestellt worden, aber wir haben uns bei unseren sehr zahlreichen Versuchen bemüht, methodisch zu verfahren, indem wir nie mehr als einen der Grundbestandtheile, sowohl was

---

1) Ueber Valenta's Prioritäts-Anspruch: die erste brauchbare Vorschrift zur Herstellung von kornlosen Gelatineplatten für Photochromie publicirt zu haben, — s. dessen oben citirtes Buch.

die Emulsion anbetrifft, als hinsichtlich des Entwicklers, auf einmal änderten. Daher die grosse Anzahl der erforderlichen Versuche und die lange Zeit, die wir denselben widmen mussten."

„Zur Herstellung der empfindlichen Emulsion sind die folgenden Lösungen anzusetzen:

A	Destillirtes Wasser .	400	ccm,
	Gelatine	20	g.
B.	Destillirtes Wasser .	25	ccm,
	Bromkalium	2,3	g.
C.	Destillirtes Wasser .	25	ccm,
	Silbernitrat	3	g."

„Man setze der Lösung C die Hälfte der Lösung A zu, dann die andere Hälfte derselben der Lösung B. Man mischt hierauf die beiden Gelatinelösungen, indem man C in B giesst, und setzt der Mischung einen geeigneten Farbensensibilisator zu, z. B. Cyanin, Methylviolett, Erythrosin etc. Nachdem die Emulsion dann noch filtrirt worden ist, kann sie zum Giessen der Platten benutzt werden. Letztere Operation geschieht am besten auf der Drehscheibe; die Temperatur der Lösung darf 40 Grad C. nicht überschreiten."

„Man lässt die Schichten erstarren, taucht dann die Platten ganz kurze Zeit in Alkohol, um das vollständige Anfeuchten der Schicht zu ermöglichen, und wäscht dann in fliessendem Wasser aus. Da die Schicht sehr dünn ist, erfordert das Auswaschen nur ganz kurze Zeit."

„Diese Methode hat vor der des Herrn Valenta den Vorzug voraus, dass man bei Anwendung derselben das Grösserwerden des Bromsilberkornes (welches durch das Waschen der Emulsion und durch die zum Schmelzen derselben erforderliche Erwärmung verursacht wird) vermeidet und vollkommen transparente Platten erhält. Uebrigens muss man aus demselben Grunde die Verwendung eines zu grossen Ueberschusses von löslichem Bromsalz vermeiden."

„Nach genügendem Waschen werden die Platten getrocknet und vor der Belichtung zwei Minuten in folgender Lösung gebadet:

Wasser	200	ccm,
Silbernitrat	1	g,
Essigsäure	1	g."

„Letztere Behandlung lässt die Erlangung viel brillanterer Bilder zu und steigert ausserdem die Empfindlichkeit der

Schichten; aber die so behandelten Platten halten sich nur kurze Zeit. Man trocknet die Platten von neuem und belichtet sie dann in der von Professor Lippmann angegebenen Weise."

„Der von uns stets angewendete Entwickler ist folgendermassen zusammengesetzt:

a)	Wasser	100 ccm,
	Pyrogallol	1 g.
b)	Wasser	100 ccm,
	Bromkalium	10 g.
c)	Aetzammoniak (D = 0,960 bei 18 Grad).	

Zum Entwickeln mischt man:

Lösung a)	10 ccm,
Lösung b)	15 „
Lösung c)	5 „
Wasser	70 „"

„Die Concentration des Ammaniaks ist von Wichtigkeit, denn schon geringe Abweichungen von den oben angegebenen Verhältnissen vermindern schnell die Brillanz der Farben."

„Nach dem Entwickeln wird die Platte gewaschen, durch 10 bis 15 Secunden langes Baden in einer fünfprocentigen Cyankaliumlösung fixirt und dann getrocknet."

„Um während der Aufnahme die Wirkung der ultravioletten Strahlen aufzuhalten und diejenige der violetten und blauen Strahlen zu vermindern, empfiehlt es sich, hinter das Objectiv in der Camera eine mit planparallelen Glaswänden versehene Cüvette zu stellen, die mit einer geeigneten gelben Lösung gefüllt ist, z. B. mit Victoriagelb oder mit Primulin."

Bull. Soc. Franç. de Phot. 1893. S. 249.

H. Krone in Dresden theilt (Phot. Corres. 1893. S. 226) seine weiteren Erfahrungen über das Lippmann'sche System der Photographie in natürlichen Farben mit, wovon wir das Wesentlichste mittheilen:

1. Die Möglichkeit des Erscheinens von Farben anderer Wellenlängen als der durch die Farbenbestrahlung geforderten im Farbenresultat.

2. Der unter Umständen auftretende Bleichvorgang an den stark belichteten Bildstellen[1]).

1) Tritt wohl nur bei den von Herrn Krone verwendeten Eiweiss-Trockenplatten auf, nicht oder wenig bei den Lumière'schen oder Valenta'schen Gelatineplatten (Anm. d. Herausgeb.).

Der Vorgang, wie er sich mir jetzt erfahrungsgemäss darstellt, ist folgender: An den Interferenzstellen findet keine Belichtung der Schicht statt; es kann sich also beim Entwickeln des Bildes auf und in derselben dort kein Silber ablagern. Die Belichtung der Schicht beginnt jedoch schon direct neben der Interferenzstelle und verdoppelt ihre Intensität zu einem jedesmaligen Lichtmaximum da, wo die Wellenberge oder die Wellenthäler zweier Wellen zusammentreffen. Es findet demnach nicht nur an der Stelle eines Lichtmaximums Silberablagerung statt, sondern ausserdem noch, wiewohl nur mit halber Intensität, an allen übrigen Punkten der Welle, mit Ausnahme des Interferenzpunktes.

Je nach dem mehr oder minder richtigen Zusammenstimmen der in meinem ersten Artikel (s. Photogr. Corresp. 1892. S. 524 ff., auch Wiedem. Ann. d. Phys. u. Chem. N. Folge, Bd. XLVI, S. 426 u. ff.) bezeichneten Bedingungen a bis d unter Berücksichtigung der Sonnenhöhe können im Farbenresultat an jedem Punkte stehende Wellen verschiedener Wellenlängen zum Ausdruck kommen und nur dann wird die Farbenerscheinung im Resultat der fordernden Farbenbestrahlung entsprechen, wenn die der letzteren gemässen ganzen Wellenlängen, i. e. die von einem Lichtmaximum bis zum nächsten, zum vorwiegenden Ausdruck gebracht sind. Die anderen sind dessenungeachtet vorhanden, bleiben aber, so lange sie von den prävalirenden ganz oder theilweise übertönt werden, entweder latent oder verursachen Farbenveränderungen. Darin liegt die Möglichkeit begründet, unter dem fordernden Roth, Gelb, Grün, Blau, Violett, Lavendel, ein anderes Roth, Gelb, Grün, Blau, Violett etc., ja sogar eine benachbarte Farbe im Resultat zu erhalten.

Bei Unterbelichtung wird auch an den Lichtmaximalstellen eine weniger genügende Quantität Reductionsproduct, Silber oder dergleichen, niedergeschlagen. Ist die Belichtungsdauer nur insoweit ausreichend gewesen, um die stehende Welle auszudrücken, so erscheint die entsprechende richtige Farbe in einer der Belichtungsdauer entsprechenden Intensität. Die Farbe wird stets um so reiner sein, je weniger die ganze geforderte Wellenlänge durch dazwischen geschobene, kürzeren Wellen entsprechende Reductionsniederschläge im Resultat beeinträchtigt wird. Dies ist vorwiegend bei kürzeren Belichtungen der Fall, die noch nicht als Unterbelichtungen zu bezeichnen sind, während bei diesen letzteren schliesslich nur diejenige Farbe im Resultat zu erreichen ist, welche der der lichtempfindlichen Schicht relativ grössten Aktinität entspricht.

Aus diesem Grunde bildet sich gewöhnlich, wenn man die chemische Zusammensetzung der Schicht nicht geflissentlich umstimmt, bei Unterbelichtungen die Region des Indigo zu allererst ab, während alle übrigen Farben noch ausbleiben.

Erweitert man die stehenden Wellen im Farbenresultat durch Ausdehnung, z. B. durch Wasserdampf, mittels Anhauchens, so werden Farben kürzerer Wellenlängen in solche längerer Wellenlängen, so lange sie dieser vorübergehenden Ausdehnung unterliegen, übergeführt. Hierdurch kann z. B. das in einigen lichtempfindlichen Schichten langsamer fertig werdende und deshalb im Resultat wegen geringerer Belichtungsdauer etwas zu schwach erschienene Roth durch Anschwellung der in jeder einzelnen Welle der rothen Region mit enthaltenen übrigen Partie des photographischen Reductionsniederschlages vorübergehend zu richtigem, voll ausgearbeitetem Roth in seiner vollen Ausdehnung, ja bis zur Erscheinung des dunklen Rothpurpur gekräftigt werden. Zugleich wird aber auch das Grün bis tief in die blaue Region hinein auftreten, so lange die Wirkung des Hauches andauert, weil eben so lange die Wellenlänge des Blau im angehauchten Resultat durch die des Grün vorübergehend ersetzt wird.

Ueberbelichtung gibt uns die Möglichkeit an die Hand, die Ursache des Bleichvorganges zu erkennen. Es treten nämlich sog. „Solarisations-Erscheinungen" auf.

Dieser Ausbleichungsvorgang kehrt das Bild in seinen Verhältnissen zwischen Hell und Dunkel dergestalt um, dass das Resultat nicht ein Negativ, sondern ein Positiv ist, in dem die Lichtmaxima hell, die am wenigsten belichteten Stellen mit einem dunkeln Niederschlag belegt erscheinen. Man nennt ein solches Bild ein Solarisations-Positiv, und dieses kann durch weitere Fortsetzung der Ueberbelichtung durch Uebergehen des Bleichvorganges auf die Schattenstellen und durch weitere Veränderung der Molecularbeschaffenheit der Lichtstellen von Neuem zu einem Negativ, zu einem „Solarisations-Negativ" oder einem „Negativ zweiter Ordnung" umgestaltet werden, welches jedoch in seiner Beschaffenheit als copirfähiges Negativ von einem wahren, durch richtige Belichtung herzustellenden Negativ durchaus verschieden ist.

In meinen oben erwähnten Solarisations-Experimenten ist der Beweis geliefert für die Richtigkeit der Erklärung folgender Erfahrungen und Behauptungen:

1. Der Bleichvorgang bei der photographischen Farbendarstellung von Spectren ist ein Solarisationsvorgang.

Ferner, gestützt auf die im Obigen mitgetheilte Erfahrung über das Vorhandensein niedergeschlagener Reductionsproducte, welche im Farbenresultat mit Ausnahme der Interferenzpunkte innerhalb einer und derselben Welle das jedesmalige Lichtmaximum einschliessen:

2. Die durch Ueberbelichtung der fordernden Farbenbestrahlung ausgebleichten Farbenregionen erscheinen im Farbenresultat in derjenigen Farbe, welche dem Vorwalten relativer begleitender Wellenlängen in den local interferirten Wellen entspricht, und zwar dies, so lange die Ueberbelichtung sich nur auf die Lichtmaxima erstreckt.

3. In diesem Falle ist das Auftreten von Mischfarben unausbleiblich, da die Partien jeder einzelnen Welle in ihren unter sich durchaus verschiedenen Entfernungen vom nächsten Interferenzpuncte unter sich verschiedene Wellenlängen zum Ausdruck bringen, deren aktinische Beschaffenheit sich nach Massgabe der erfolgenden Belichtungsdauer in grösserer oder geringerer Intensität im Farbenresultat äussert.

4. Erstreckt sich die Ueberbelichtung nicht bloss auf die Lichtmaxima, sondern auf die ganze stehende Welle, so dass die reducirende Thätigkeit des Lichtes in der fortgeschrittenen Solarisations-Intensität überhaupt so lange nicht mehr wahrzunehmen ist, bis die Solarisation in ein noch höheres Stadium getreten ist, so tritt der Bleichvorgang durch die ganze stehende Welle von einem Interferenzpunkte bis zum nächsten in voller Intensität auf und die ganze überbelichtete Partie erscheint in nahezu farblosem Weiss, welches als das Resultat der Summe derjenigen Wellenlängen zu betrachten ist, welche in jeder einzelnen Welle mit dieser gleichzeitig zum Ausdruck gelangt sind.

5. Bei noch weiter fortgesetzter Ueberbelichtung färbt sich dieses Weiss wieder von Neuem, und zwar als Solarisations-Negativ, niemals mehr in den Spectralfarben, weil die lichtempfindliche Schicht in ihrer molecularen Beschaffenheit bereits so verändert ist, dass sie durch die Entwicklung oder beziehentlich schon durch die vorangegangene Bestrahlung durch und durch mit der ihrer Dicke entsprechenden Anzahl dünner Lagen angefüllt ist, deren Mächtigkeit immer eine Wellenlänge beträgt und die von den durch die Entwicklung oder Belichtung niedergeschlagenen Reproductionsproducten gebildet werden.

Ueber Lippmann's Photochromien s. Niewenglowski S. 73.

Ueber Photographie in natürlichen Farben trug Lippmann in Paris vor (s. Conferences publiques S. 331).

Ueber Verwendbarkeit des Obernetter'schen Chlorsilbergelatine-Papieres zur Photographie in natürlichen Farben s. Kitz S. 142.

Ueber Becquerel's Versuche der chemischen Wirkungen des Lichtes in der Heliochromie hielt H. Becquerel einen Vortrag (s. „Conferences“ S. 331).



Polychrome Projection. — Ives' Heliochromoskop.

Vidal's polychrome Projectionsbilder, erzeugt mittels Photographien ohne Colorirung.

Prof. Leon Vidal in Paris sendete auf Ansuchen der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt Diapositive für sein System der polychromen Projection zum Zwecke eines Vortrages von E. Valenta nach Wien, welcher im Festsaale des Niederösterreichischen Gewerbevereins am 22. Februar und 3. März 1893 Vidal's polychrome Projectionsbilder demonstrirte.

Valenta beschreibt diese Versuche in der „Phot. Corresp.“ (1893) folgendermassen:

Die Vidal'schen Diapositive umfassten für jedes farbige Bild drei Componenten, nämlich Bilder, welche dazu betsimmt sind, hinter grünen, orangerothen und blauviolletten Lichtfiltern, gleichzeitig auf eine weisse Wand projicirt zu werden. Diese Diapositive waren auf Chlorbromsilber-Gelatineplatten mit Hervorrufung hergestellt, zeigten einen dunkelbraunen, warmen Farbenton und waren sehr contrastreich, glasklar in den Lichtern und sehr dunkel in den Schatten gehalten. Um Verwechslungen bei der Projection zu vermeiden, waren die einzelnen Bilder mit Marken in den betreffenden Farben an der rechten Ecke versehen, wodurch das Wechseln im Halbdunkel wesentlich erleichtert wurde. Ueber die Herstellung der Bilder hatte sich bereits Prof. Vidal in Eder's Jahrbuch für Photographie pro 1893. S, 302 eingehend geäussert (s. diese Abhandlung Prof. Vidal's).

Der Projectionsapparat muss drei Objective und drei Objectträger haben, die von einander unabhängig sind und muss so eingerichtet sein, dass die Beleuchtung des Schirmes so gut und rasch wie nur möglich erfolgen kann. Die beste Einrichtung würde die sein, welche eine sofortige Vereinigung

der drei Bilder zu einem einzigen gleichzeitig mit der Einschiebung des die Diapositive enthaltenden Schiebers in den Projections-Apparat ermöglichte.

Eine derartige Laterne war in Wien nicht zu beschaffen und da die Zeit, einen solchen Apparat herzustellen, zu kurz war, musste Valenta mit drei einzelnen Projections-Apparaten, welche die Firma Plössl in Wien (Herr Wagner) bereitwilligst zur Verfügung stellte, den Versuch durchführen. Diese Apparate waren annähernd identische Exemplare des sogen. grossen Plössl'schen Projections-Apparates, welche nebeneinander aufgestellt waren. Sie erhielten ihr Licht von einem sehr starken Gleichstrom (für jede Laterne 25000 Kerzen Licht), welcher von der Firma Siemens & Halske für diese Versuche geliefert wurde.

Als Farbenfilter wurden benutzt: 1. Ein blaues Cobaltglas mit etwas violetter Nuance, 2. ein hell orangerothes Kupferüberfangglas und 3. eine feurig grüne Glasscheibe von heller Färbung. Es wurden in dieser Weise auf eine weisse Leinwand von circa 40 cm mehrere Bilder projicirt, unter denen besonders dasjenige eines Blumenstrausses durch die Pracht und Lebhaftigkeit der Farben einen überraschenden Anblick bot.

Ueber das Ives'sche Photochromoskop (Heliochromoskop).

Bereits mehrmals in den letzten Jahren drangen Berichte über das „Heliochromoskop“ oder „Photochromoskop“ von F. E. Ives in Philadelphia in die Oeffentlichkeit, nachdem derselbe seinen Apparat zum ersten Male 1888 im Franklin-Institut in Philadelphia und im diesjährigen Herbste in London mit grossem Erfolge demonstrirt hatte[1]) (vergl. S. 214).

Im November 1893 überbrachte Herr Ives dem Herausgeber ein „Photochromoskop“, welches derselbe in der Wiener Phot. Gesellschaft vorlegte.

Das Princip des Ives'schen Photochromoskopes beruht nach Eder (Phot. Corresp. 1893) darauf, dass — gemäss den Principien des Dreifarbendruckes — dreierlei Diapositive hergestellt werden, welche den drei „Grundfarbenempfindungen“ entsprechen. Sowie nun beim Dreifarbenlichtdruck drei farbige Bilder (roth, gelb, blau) übereinander gedruckt werden und alle Mischfarben dadurch verhältnissmässig gut wiedergegeben werden können, so kann man nach demselben

1) Vergl. Eder's Jahrbuch für 1891. S. 176; ferner 1893. S. 298; ferner das vorliegende Jahrbuch, den Artikel von Ives, S. 214.

Principe auch drei verschiedenfarbige Diapositive (bei Ives: roth, grün und blau) durch Spiegelung in ein einziges Ocular werfen und dadurch farbige Diapositive erzeugen („Photochromoskop"). Ebenso lassen sich polychrome Projectionen mittels einer Triplex-Laterne erzeugen[1]) [„Photochromoskopische Laterne].

Das Photochromoskop ist in den Illustrationstafeln abgebildet. Die eine Figur zeigt die Aussenansicht des Apparates (nach photographischen Abbildungen), an der Vorderwand sind die drei Diapositive sichtbar, rückwärts das Ocular, in welchem sich die (durch farbige Gläser gefärbten) Bilder der drei Diapositive („Chromogramm") befinden. Dem Apparate, welchen wir sahen, waren in einer Lade zwölf solcher Chromogramme beigegeben.

Die andere Figur zeigt das Innere des Photochromoskopes. Bei *R*, *B* und *G* befinden sich Sammellinsen und davor (aussen) die Diapositive für Roth, Blau und Gelbgrün. Im Inneren ist das gelbgrüne und blaue Glas (*G'* und *B'*) am Boden, das rothe Glas am Deckel des Apparates angebracht. Das Licht erleidet nach dem Eintritt in den Apparat eine mehrfache Reflexion durch Spiegel. Am einfachsten ist dies beim Roth; das Bild fällt von *R* auf den Silberspiegel 6, von da auf den durchsichtigen Glasspiegel 4, dann auf den Silberspiegel *M* und wird von da in's Ocular geworfen. Das blaue Bild kommt von *B*, passirt das blaue Glas *B'*, wird vom Silberspiegel 5 auf den durchsichtigen Glasspiegel 3 geworfen, passirt das durchsichtige Glas 4 und gelangt dann, reflectirt vom Silberspiegel *M*, ins Ocular. Einen analogen Weg legt das gelbgrüne Bild zurück. Alle drei Bilder müssen sich aber im Ocular an derselben Stelle decken.

Die Farbenintensität muss bei allen drei Bildern so vertheilt sein, dass sie zusammen ein reines Weiss geben.

Am schwierigsten ist die Auswahl der farbigen Gläser, welche zeitraubende Versuche voraussetzt. Nach Eder (a. a. O.) combinirt Herr Ives farbige Gläser mit Anilinfarben und verwendet auch verkittete Gläser, in deren Mitte sich Anilinfarbenschichten befinden.

Die Aufnahme der drei verschiedenen Originalnegative, welche die drei den verschiedenen Farben (roth, grün, blau) entsprechenden Diapositive liefern sollen, geschieht gleichzeitig. Bei Gemäldereproductionen wäre eine Camera mit

1) Diese polychromen Projectionen demonstrirte und erläuterte E. Valenta in Wien unter Benutzung der Vidal'schen Diapositive im Frühjahre 1893. (s Phot. Corresp. 1893. S. 328).

drei Objectiven denkbar, welche auf drei Platten gleichzeitig ein Negativ für Roth, resp. Grün und Blau liefert. Ives vervollkommnete eben diese Aufnahme-Camera in der Weise, dass er diese drei Bilder in einer einzigen Exposition auf einer einzigen lichtempfindlichen Platte und von einem einzigen Gesichtspunkte aus erzeugt[1]). Natürlich soll diese Platte für alle drei „Hauptfarben" gleichmässig empfindlich sein, damit sich sowohl das rothe, als auch das grüne und blaue Bild correct abbilde. Ist die Farbenempfindlichkeit keine gleichmässige für alle Farben, so muss man durch Anbringung von Lichtfiltern die eine oder die andere Farbe dämpfen; auf diese Weise würde es möglich sein, dass Jedermann mit käuflichen orthochromatischen Platten sich seine „Dreifarben-Negative" selbst herstellt, falls der Aufnahmeapparat dazu construirt und die Lichtfilter entsprechend abgestimmt sind. Herr Ives theilte mir mit, dass er z. B. mit gewissen Edward's isochromatischen Platten erfolgreich gearbeitet habe. Diese Angabe erscheint keineswegs unglaubwürdig, weil man ja weiss, dass die gewöhnlichen Systeme von „Dreifarbendruck" mit der Verwendung von orangeempfindlichen Platten (anstatt wirklich rothempfindlicher Schichten) sich begnügen, weil die meisten rothen Pigmente so viel orange und gelb reflectiren, dass diese letzteren Strahlen allein zur Photographie der „rothen" Pigmente hinreichen.

Was das Princip des genannten Aufnahmeapparates betrifft, so entspricht der letztere dem umgekehrten Photochromoskop, d. h. an Stelle des Oculars befindet sich ein Photographenobjectiv, durch welches das Lichtbild einfällt und auf seinem Wege im Inneren des Apparates durch die oben genannten Spiegelsysteme in drei identische Bilder gespalten wird; diese treffen eine orthochromatische Platte (eventuell nach dem Passiren von Lichtfiltern) und erzeugen das dreifache Negativ. Die Belichtungszeit soll bei Reproductionen farbiger Objecte nach den Angaben des Herrn Ives beiläufig $1^1/_2$—2 Minuten dauern.

Die Demonstrationen des Ives'schen Photochromoskopes sowohl am 7. November 1893 in der Plenarversammlung (bei Gaslicht[2]) als am nächsten Tage an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie ergaben die Thatsache, dass die farbigen Bilder nicht nur die Farben sehr lebhaft zeigten,

---

1) Dies ist bereits in Eder's Jahrbuch pro 1893 (d. i. vor einem Jahre) geschildert worden (s. „Das Heliochromoskop von Ives" S. 289).

2) Herr Ives benutzte als Lichtquelle einen breiten Schmetterlingsbrenner und eine grosse Condensorlinse.

sondern auch alle Halbtöne. Besonders hübsch war der Anblick der photochromoskopischen Bilder eines Tellers mit Obst (grüne Trauben, Aepfel etc.), ferner das Bild einer Porzellanvase, dann eine gewöhnliche Photographie, welche in harmonischer Zusammenstimmung der drei farbigen Bilder ein schönes neutrales Photographiebraun gab; ein Beweis, dass nicht nur grelle Farben, sondern auch zarte Schattirungen gedämpfter Farben wiedergegeben werden.

Ein Comité der „Phot. Society" in Philadelphia **befasste** sich mit den Prioritätsansprüchen Ives' betreffs seiner Heliochromie (Americ. Journ. Phot. 1893. S. 15).

Ueber Dreifarbendruck s. w. unten.



Korn- und Lineaturverfahren.

Ueber Autotypie s. Cronenberg S. 241.

Die Druckbarmachung von Halbtonbildern bezweckt ein Verfahren, auf welches Ludwig Schaefer in Heilbronn a. N. vom 22. Januar 1892 ein D. R.-Patent (No. 70697) erhalten hat[1]). Dieses Verfahren zur Herstellung von Licht-, Flach- bezw. Hochdruckplatten ist nach dem Patent-Anspruche dahin gekennzeichnet, dass man eine auf beliebiger Unterlage (Papier oder Metall) befindliche Gelatineschicht (welche eventuell mit einem Pigmente gefärbt ist) nach dem Sensibilisiren mittels Chromaten, mit einer mit Liniatur, Körnung und dergl. versehenen Unterlage derart in Berührung bringt, dass sie ein der Unterlage entsprechendes Relief annimmt, alsdann dieselbe unter einem Transparent (Negative) copirt und in üblicher Weise entwickelt, um das auf diese Weise in Linien oder Punkte etc. aufgelöste Bild auf Stein oder Zink (Metall zum Hochdruck) umzudrucken, oder zum Abformen für Galvanoplastik zu verwenden.

Als Resultat, nach erfolgter Belichtung des so behandelten Chromgegelatinepapieres ergibt sich folgendes: Alle vom Lichte nicht getroffenen Stellen lassen beim Entwickeln die Fettfarbe los und werden eben, während die vom Lichte getroffenen Stellen die Fettfarbe in dem Masse festhalten, als sie vom

1) Phot. Mittheilungen. 1893. No. 15, S. 242; Phot. Archiv. 1893. No. 724, S. 254.

Lichte getroffen waren und in demselben Verhältnisse die Linien, Punkte etc. der Trockenunterlage beibehalten. Das auf der Gelatineschicht resultirende Bild kann nun zu lithographischen oder andern Druckzwecken verwendet werden.

Soll eine Form für Galvanoplastik oder für Metallguss etc. hergestellt werden, so kommt das Gelatinepapier unmittelbar nach der Belichtung ins Wasser, woselbst es circa $^1/_2$ Stunde verbleibt, bis alle vom Lichte nicht getroffenen Theile gequollen sind. Dieses so entstandene Relief wird auf eine Glasscheibe gelegt und, nachdem es mit feuchtem Fliesspapier abgetrocknet ist, in Gyps, Wachs etc. abgeformt.

Ein autotypisches Verfahren ohne Netz besteht darin, dass auf dem neuen Platin-Pyramidenkornpapier ein positives Bild erzeugt und von diesem bei schräger Beleuchtung wieder ein Negativ abgenommen wird, welches in Folge der Körnung, welche das Papier besitzt, zur Herstellung einer Hochdruckplatte wie ein mittels des Rasters aufgenommenes benutzt werden kann. In Fig. 129 ist auch ein nach dieser Methode hergestelltes Cliché zum Abdrucke gebracht und wurde dieses Verfahren von den Herren Miethe und Hesekiel zum Patentschutze angemeldet. Dieselben sagen über dieses Verfahren in No. 1 der neuen Fachschrift „Das Atelier des Photographen“. 1894 wie folgt:

„Bei den gebräuchlichen autotypischen Verfahren in Netzmanier erfolgt die Zerlegung der Halbtöne in Korn bekanntlich durch Aufnahme eines Originals durch eine gerasterte Glasplatte hindurch.“

„An Stelle dieses Verfahrens kann auch, wie ich gefunden habe, ein anderer Weg eingeschlagen werden, nämlich der, dass man das Originalpositiv auf einem Kornpapier (Pyramidenkornpapier) herstellt und dies ohne Zwischenschaltung eines Rasters direct bei schräger Beleuchtung reproducirt. Es entsteht ein Negativ, nach welchem ohne weiteres eine Hochdruckplatte geätzt werden kann. Unsere umstehende Probe, welche nach diesem Verfahren als erster Versuch hergestellt wurde, zeigt die practische Ausführbarkeit der neuen Methode. Sie ist in gleicher Grösse wie das Original nach einem Platinkornbild aufgenommen, welches auf Schäuffelen-Kornpapier gröbster Körnung präparirt war. Selbstverständlich fällt das Cliché feiner und geschlossner aus, wenn das Original in verjüngtem Massstab reproducirt oder ein feineres Kornpapier zur Anwendung kommt.“ Miethe — (Atelier des Photogr. 1894. No. 1).

Fig. 129.

Autotypie ohne Raster durch directe Aufnahme nach einem Pyramidenkorndruck. Verfahren: Miethe-Hesekiel.

Ueber die Autotypie

wie sie in Amerika ausgeübt wird findet sich ein Aufsatz in der Phot. Corresp. (1893. S. 289) von C. H. Jacobi (in Philadelphia). Derselbe legt den grössten Werth auf ein gutes Netz, in Amerika „Screen“ genannt. Noch vor wenigen Jahren gab es drüben nur eine Firma, welche solche Screens anfertigte, nämlich Woolfe in Dayton (Ohio). Diese waren aber Copien eines Originals. Seit $1^1/_2$ Jahren liefert aber Max Levy (Philadelphia 1213 Race Street), so vollkommene Originalraster, dass es eine wahre Freude ist damit zu arbeiten. Dieselben bestehen in zwei unter rechtem Winkel sich kreuzenden Linienplatten die mit Canadabalsam fest zusammengekittet sind.

Die Linien sind mittels einer von ihm construirten Liniirmaschine mit starkem, extra geschliffenem Diamanten in bestes Pariser Krystall- (Spiegel) Glas gezogen, dann geätzt und mit einer dauerhaften schwarzbraunen Paste ausgefüllt.

Levy liefert Netze zu 90, 120, 135 Linien per Zoll (engl.) und stellt sich der Preis wie folgt, für 100 Linien pro Zoll (engl.):

14—17	Zoll	Plattengrösse	200	Dollar,
13—16	„	„	150	„
12—15	„	„	120	„
11—14	„	„	90	„
10—12	„	„	65	„
9—11	„	„	50	„
8—10	„	„	40	„
7—9	„	„	30	„

Diese Raster werden jetz in Amerika allgemein angewendet. Von Dreh-Rastern will hier niemand mehr etwas wissen.

Bezüglich der Stärke der Linien werden die gleichmässig starken, d. h. hell und dunkel gleich breit, zumeist angewendet.

Um ein gutes Rasternegativ herzustellen, werden verschiedene Mittel angewendet. Da ist z. B. ausser der Verstellbarkeit des Screens die doppelte Belichtung und theilweise Spiegelung des Objectes, sei es Original oder Copie, ein gutes Hilfsmittel. Gelbliche oder graue Lichter resp. Himmel, finden ihre Correction hierdurch eben so gut wie dunkle, mit schwachen Details versehene Schatten.

Es sei z. B. eine Copie mit vorherrschenden Mittel- und tiefen Tönen bei geringen Lichtern aufzunehmen, so hat man bei einem Blendensatz von No. 1—6 Blende No. 3 zu nehmen und dem Lichte entsprechend so zu exponiren, dass die tiefsten Schatten eben einen Hauch von Pünktchen zeigen. Nun deckt

man zu und nimmt Blende No. 6 (d. h. die grösste), gibt circa $^1/_4$—$^1/_2$ der erst benutzten Zeit und schliesst den Apparat. Nach dem Fixiren zeigt sich, wenn man das Bild mit einer guten Lupe gegen das Fenster betrachtet, ob die Belichtung richtig war. Die Lichtstellen müssen kleine Löcher und die Schatten kleine Pünktchen enthalten, was dazwischen liegt, muss sich genau nach der Schattirung des Originales regulirt haben. Reines Schwarz kann auch ganz klar kommen und braucht keine Pünktchen aufzuweisen.

Es gibt viele Originale, die so günstig für Halbton (Raster) sind, dass man nur eine Blende braucht, aber das ist die Ausnahme.

Je kleiner die Blende, desto mehr kommen die Schatten; je grösser, desto mehr schliessen sich die Lichter und die Schatten bleiben zurück.

Es hängt also von der richtigen Auswahl der Blenden und richtiger Belichtung Alles (? „Viel" ist besser gesagt) ab.

Auch kann man durch alternirendes Reduciren mit schwacher Jodcyanid-Lösung, Verstärkung mit Eisen und Silber, nochmaliges Reduciren etc. ein Negativ verbessern.

Zur Aetzung werden meistens nur Kupferplatten verwendet, die lichtempfindliche Lösung besteht aus Gelatine, Eiweiss, Gummi etc.

Nach der Copirung wäscht man die Platte sogleich in Alkohol, dem ein gewisses saures Salz zugesetzt ist, aus, wonach alles Belichtete etwas aufgequollen, selbst die feinsten Pünktchen, alle unbelichteten Stellen aber frei vom Ueberzuge sind.

Nachdem die Kupferplatte getrocknet, wird sie auf der eisernen Platte erhitzt, bis alles eine tiefbraune Färbung angenommen hat und die Lichter silberweiss glänzen. Nach erfolgter Retouche kommt die Platte in die Aetz-Lösung, bestehend aus

3 Theilen trockenem Eisenchlorid und
1 Theil Wasser mit einigen schwefelsauren Kupferkrystallen.

Die Zeitdauer der Aetzung ist circa 15 Minuten, worauf die Platte gewaschen und kurze Zeit in verdünnte Chromsäure gelegt, abgespült und nochmals mit verdünnter Salpetersäure behandelt, wieder gewaschen und sofort heiss getrocknet wird. Die letzte Retouche erfolgt, wenn nöthig, durch den Graveur.

Autotypie in Kupfer.

Seit mehreren Jahren werden namentlich in Amerika in gelungener Weise Autotypien in Kupfer geätzt, welche zartere Drucke geben, als die gewöhnlichen Zink-Autotypien (vergl. S. 463).

Diese Kupfer-Autotypien werden ohne Uebertragungsprocess hergestellt. Man überzieht die Kupferplatten mittels einer Lösung von Chromatgelatine (dünne Schicht), copirt das Raster-Negativ direct[1]) und ätzt dann durch die Schicht (ohne Auswaschen) mittels Eisenchlorid. Hierbei sind mannigfache Kunstgriffe zu beobachten, z. B. muss die Chromatschicht durch Erhitzen („Einbrennen") gehärtet werden, ferner müssen diese Schichten gefärbt werden, damit man die Bilderzeugung besser controliren kann etc.

Die Aetzung der Kupferplatte kann durch Zuhilfenahme electrischer Ströme beschleunigt werden — dann nennt man diese Kupferclichè mitunter „Electrotypien" (z. B. Stall in Nürnberg).

Diese Methode üben mehrere New Yorker Firmen, z. B. Ives in Philadelphia (s. Illustrationstafeln); auch Angerer & Göschl in Wien begannen die Einführung dieser Methode im December 1893.

Ueber diese Art der Kupfer-Autotypie s. Fruwirth (S. 17 dieses „Jahrbuches").

Ferner machte darüber R. J. Sachers in Toronto (Canada) in der Photogr. Corresp. (1893. Nr. 398 ff.) interessante Mittheilungen und sendete hübsche Messingclichés dem Herausgeber ein.

Derselbe hält dafür, dass zur Herstellung guter Raster-Negative nur ein auf Glas geschnittener Raster zu verwenden sei, nicht die erst von solchen (z. B. Meisenbach) gemachten Copien mittels der Photographie. Erstere sind in Amerika allgemein in Anwendung[2]).

Heute sei die Vervollkommnung in der Herstellung solcher Glas-Raster in einer Weise gelungen, die es ermöglicht, für eine verhältnissmässig geringe Summe einen ganz vorzüglichen Raster zu erhalten. Man ist drüben von der Verwendung der einfachen Linien-Raster und der Doppelbelichtung (Kreuzung) als unpractisch ganz abgekommen und man verwendet aus-

---

1) Man muss ein verkehrtes Raster-Negativ benutzen — sei es ein Haut-Negativ oder ein mittels Prisma verkehrt aufgenommenes Glas-Negativ.

2) S. Näheres unter Liniaturen S. 469.

schliesslich Kreuz-Raster mit einmaliger ununterbrochener Belichtung.

Einfache Linien-Raster und zwar mit einfacher Belichtung werden nur zur Herstellung von Farbplatten (z. B. im Dreifarbendruck) angewendet.

Die Herstellung der Kreuz-Raster (Arbeits-Platten) geschieht auf folgende Weise:

Eine feinst geschliffene und polirte, möglichst blasenfreie Spiegelglasplatte von ungefähr 2 mm Dicke wird mit einem entsprechenden Radirgrunde (aus Harzen) versehen und auf einer guten Liniirmaschine, wie sie ähnlich die Lithographen und Holzschneider benutzen, mit der Liniatur versehen.

Diese liniirte Platte wird sodann mit Fluorwasserstoffsäure (Flusssäure) geätzt, der Radirgrund entfernt und die ganze Platte mit einem eigenen, vollkommen undurchsichtigen Ueberzug versehen, der nicht nur die geätzten Linien ausfüllt, sondern auch die gesammte übrige Oberfläche bedeckt.

Die Glasplatte kommt jetzt neuerdings auf die Polirmaschine und wird so lange geschliffen und polirt, bis der Ueberzug überall, mit Ausnahme der tiefgeätzten Linien, entfernt ist.

Es resultirt nun ein einfacher Linien-Raster, dessen schwarze Linien tief geätzt und bis zur Oberfläche der stehen gebliebenen durchsichtigen Linien mit einer undurchsichtigen Masse ausgefüllt sind.

Zwei solche Platten mit absolut gleicher Liniatur werden mit den Linienseiten zu einander, die Linien selbstverständlich gekreuzt, mittels Canadabalsam unter Zuhilfenahme des Druckes einer hydraulischen Presse vereinigt und die Ränder dieser nunmehr ein Ganzes bildenden Doppelplatte abgeschliffen.

Diese Raster sind unverwüstlich, da die Schicht zwischen den zwei Gläsern geschützt ist.

Die Linienzahl auf einen englischen Zoll geht von 85 bis 200 Linien. Am gebräuchlichsten sind solche mit 120 bis 135 Linien.

Der Raster ist in der Cassette in der durch die Erfahrung gegebenen Entfernung von 1 bis 2 mm von der Schichtseite der empfindlichen Platte befestigt und wird diese Entfernung nur äusserst selten verändert.

Das früher ausgeübte Verändern der Entfernung des Rasters von der empfindlichen Platte, je nachdem ein hartes oder flaues Original wiederzugeben war, ist aufgelassen worden und wird durch den Gebrauch verschiedener Blenden

während derselben Belichtung und durch Vorschieben von weissem Papier vor das Original während eines Theiles der Belichtung — wenn dies nöthig ist — ersetzt.

Die Aetzungen werden hauptsächlich auf Kupfer und Messing vorgenommen. Zink wird nur noch zu Linien, jedoch nicht mehr zu Halbtonplatten verwendet, ausgenommen, wenn letztere Farbenplatten für Chromotypie darstellen.

Das Verfahren Sacher's, welches er seit mehr als zwei Jahren mit immer gleichem Erfolge anwendet, und welches er selbst als eine Modification eines älteren Mariot'schen Processes bezeichnet, welches von diesem jedoch nur zu Tiefätzungen verwendet wurde, besteht in folgendem:

Nachdem die Metallplatte durch Schleifen und Poliren zur Aufnahme der lichtempfindlichen Schicht fertig gestellt worden, wird sie mit der unten angegebenen Lösung in folgender Weise begossen:

Man giesst zuerst destillirtes Wasser auf die Platte, welches nirgends von der Oberfläche abgegossen werden darf, zum Beweise, dass keine fettigen Stellen vorhanden sind.

Eine geringe Menge der Lösung wird auf die Mitte der Platte gegossen, um das Wasser zu verdrängen, welches man an allen vier Ecken ablaufen lässt.

Ein zweiter reicherer Aufguss wird in gleicher Weise gemacht und erst der dritte wird, nachdem er noch centrifugirt wurde, verwendbar sein.

Nach dem Trocknen erscheint der Ueberzug goldgelb glänzend, soll frei von Blasen sein und darf nicht kleben.

Die lichtempfindliche Lösung besteht aus:

destillirtem Wasser	150 Th.,
flüssigem Leim (fish glue; Gluemarine)	50 „
Ammoniumbichromat	2 „
Ammoniak	2 „
Chromsäure	1 „

Diese Lösung ist braun, wenig durchsichtig, mit einem Stich ins Olivgrün und muss mindestens zwölf Stunden stehen und absetzen, ehe sie nach gehörigen Decantiren und Filtriren verwendet werden kann.

Die Belichtungsdauer ist ungefähr:

Directes Sonnenlicht	2 bis 5 Minuten,
zerstreutes Tageslicht	12 „ 15 „
elektrisches Bogenlicht (2000 Kerzen 50 cm Entfernung)	7 „

Nach der Belichtung erscheint das Bild hellbraun auf goldgelbem Grunde. Die Entwicklung wird in einer Schale durch leichtes Schwenken in einer wässerigen Lösung von Methylviolett vorgenommen bis sämmtliche Theile des Bildes, die hohen Lichter zuletzt, erschienen sind und eine prächtige blauviolette Farbe angenommen haben. Das Waschwasser wird abtropfen gelassen und die Platte in gutem Alkohol gehärtet, worauf sie mit einer Zange gefasst und über einem Glasofen gleichmässig und langsam erhitzt wird, bis das tiefe Violett des Bildes verschwindet, an dessen Stelle ein leichtes Blaugrau tritt.

Auch diese Farbe verblasst, das Bild scheint ganz unsichtbar, bis es bei fortgesetzter Erhitzung endlich in tief gelbbrauner Farbe wieder zum Vorschein kommt.

Der Rand und die Rückseite werden mit Firniss (Asphalt) abgedeckt und die Platte ist fertig zum Aetzen, welches der Autor vermittelst des elektrischen Stromes oder auch mit Eisenchlorid von 45 Grad B. ausübt.

Nach der so tief wie möglich vorgenommenen ersten Aetzung wird mit der Lederwalze fette Farbe aufgewalzt, mit Drachenblut eingestaubt und leicht angeschmolzen.

Die dritte oder Reinätzung erfolgt nach vollständiger Entfernung der Farbe und des Harzes durch Terpentinöl und dient als säurefeste Eindeckung nur wieder das ursprüngliche eingebrannte Emailbild. Dieses wird nach der Aetzung nicht entfernt, sondern bleibt auf der Platte und ermöglicht ein Nachätzen derselben ohne vorheriges Einwalzen und Einstauben derselben, wenn auch schon einige tausend Abdrücke davon gemacht wurden.

In Verbindung mit diesem hat Herr Sachers noch ein Umkehrdruckverfahren ausgearbeitet, welches gestattet, von einem Positiv wieder ein Positiv auf Metall zum Hochätzen zu erzielen, welches insbesondere bei Facsimile-Reproductionen in gleicher Grösse, z. B. nach Stichen oder Zeichnungen besondere Vortheile bietet.

Man deckt eine feinst geschliffene Metallplatte mit lichtempfindlichem Asphalt (nach Valenta's Verf., Dr. Eder's Jahrbuch. 1892. S. 241). Nach dem Trocknen desselben wird die früher erwähnte Leimlösung, der jedoch Anilinschwarz bis zum Undurchsichtigwerden zugesetzt ist, aufgegossen und ebenfalls getrocknet.

Die Belichtung findet unter einem Positiv statt, die Entwicklungen mit anilinschwarz gefärbtem Wasser, worauf die Platte gewaschen, bei gelinder Wärme getrocknet und neuer-

dings dem Lichte ausgesetzt wird. Durch diese zweite Belichtung verliert die nicht vom Bilde bedeckte Asphaltschicht ihre Löslichkeit und durch eine nachherige zweite Entwicklung in Terpentinöl werden alle jene Theile entfernt, die unter dem Leimbilde liegen, während die unbedeckt gewesenen Asphalttheile als positives Bild erscheinen und der Aetzung widerstehen.

Ueber Glasraster für Autotypie.

Vergl. hierüber S. 260 dieses „Jahrbuchs"; ferner S. 463.

Die Glasraster für Autotypie werden nunmehr an mehreren Orten in guter Qualität erzeugt.

Edm. Gaillard (Berlin SW., Lindenstrasse 69) bringt Raster-Liniaturen direct auf Glas gezogen, nicht geätzt, wie die amerikanischen, in den Handel. Herr Gaillard bemerkt (im Vereine zur Förderung der Photogr. 17. Nov. 1893), dass die Linien des geätzten Rasters immer etwas Rauhes an sich hätten.[1])

Gaillard fertigt verschiedene Qualitäten von Glasrastern (Liniaturen und Netze) an, welche wir im Folgenden abbilden (Autotypien, welche mit Gaillard'schen Rastern hergestellt sind s. Illustrationstafeln dieses „Jahrbuchs").

Gaillard erzeugt:

A. Direct auf Spiegelglas gezogene Liniaturen von höchster Schärfe (selbst bei Lupenbetrachtung), die diagonal gezogenen Linien völlig undurchsichtig in der Deckung, in der Durchsicht die Klarheit des natürlichen Glases zeigend.

Diese Liniaturen liefert er gewöhnlich so, dass pro Millimeter fünf tief gedeckte und fünf durchsichtige Linien und zwar in gleichen Breiten laufen (Fig. 130). Auf Wunsch fertigt Gaillard auch Liniaturen, in welchen die durchsichtigen Linien breiter sind als die gedeckten (Fig. 131 und 132) oder solche, in denen die gedeckten Linien die grössere Breite haben (Fig. 133). Ferner liefert er Liniaturen mit mehr als fünf gedeckten und fünf durchsichtigen Linien pro Millimeter (Fig. 132). (Unter Zugrundelegung von fünf gedeckten und fünf durchsichtigen Linien pro Millimeter berechnet

---

1) Dieselben werden auf einen Aetzgrund auf Glas rastrirt, dann die Linien mit flüssiger Flusssäure tief geätzt, dann mit Flusssäuredampf rauh gemacht, hierauf vom Aetzgrund befreit, die vertieften Linien mit schwarzer Farbe gefüllt, die Platte geschliffen, dann mit Canadabalsam eine Schutzglasplatte aufgekittet (Eder).

Gaillard Liniaturen von 400 qcm an mit 30 Pfg. pro Quadratcentimeter, kleinere mit 35 Pfg. pro Quadratcentimeter. Der

Fig. 150.

Fig. 151.

Diese Abdrücke in Buchdruck, welche man durch die Lupe betrachten wolle, können die Schärfe der Liniaturen nicht annähernd zeigen.

Minimalpreis für eine kleine Liniatur ist 50 Mk. Für jede weitere Linie pro Millimeter erhöhen sich diese Preise um $^1/_5$.)

B. Dieselbe Herstellung wie unter A angeführt, die diagonalen Linien jedoch über Kreuz gezogen, so

Fig. 132

Fig. 133.

dass eine Platte entsteht, welche nur tief gedeckte Punkte in dieser vergrösserten Form ◆ enthält. Das Aussehen im Ganzen

zeigt Fig. 134, nur sind in dem verwendeten Cliché die Punkte schon zu rund geworden. (Die Preise für Platten dieser Gattung stellen sich um $^1/_5$ höher als für die unter A angegebenen.)

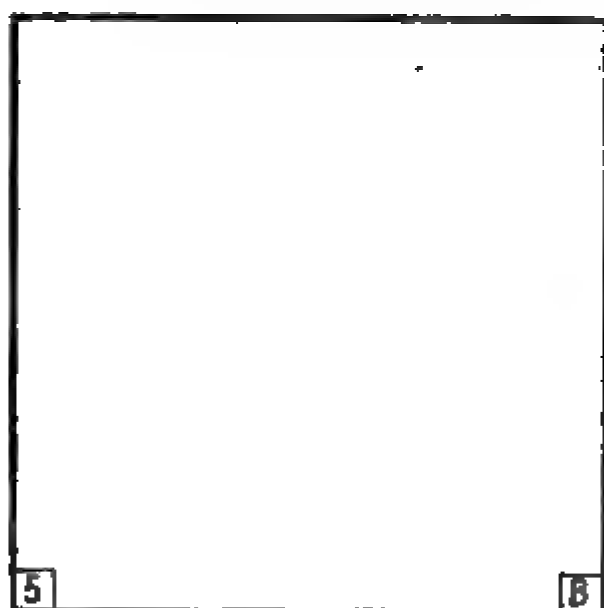


Fig. 134.

Fig. 135.

C. Zwei Platten wie A, übereinander gelegt, so dass sich die diagonalen Linien im rechten Winkel kreuzen, haben dieselbe Wirkung, wie die in Amerika beliebten

Levy'schen Screens. Durch das Uebereinanderlegen zweier Liniaturen zeigen dieselben nur durchsichtige Punkte in dieser vergrösserten Form ◇. Das Aussehen im Ganzen zeigt Fig. 135. (Die gleichen Preise wie für A, daher für doppelte Liniaturen doppelter Preis.)

D. Netze auf Spiegelglas mit Punkten in Halbton, bestehend aus tief gedeckten, aus durchsichtigen und dazwischen liegenden, halbdurchsichtigen Punkten. Vermittelst dieser Netze werden Autotypie-Negative mit einer einzigen Aufnahme hergestellt. Die Halbtonpunkte in diesen Netzen fördern eine reiche Variation der Punkt- und Linienbildungen in den Autotypie-Negativen. Das Aussehen dieser Netze lässt sich ihrer Feinheit wegen durch ein Buchdruckcliché nicht wiedergeben. (Preis pro Quadratcentimeter der Netzfläche 15 Pfg. Mindestpreis für eine Netzplatte 30 Mk.)

Gaillard fertigt Platten A bis D in allen gewünschten Formaten. Er stellte ein grosses Präcisions-Schneidewerk in Betrieb, welches Platten bis zur Grösse von $1^1/_2$ qm liefert.

Zur Conservirung und Reinigung der Gaillard'schen Glasliniaturen und Netze empfiehlt der Erzeuger: Liniaturen A, B und C neuerer Herstellung werden mit Wasser gereinigt, A und C dabei mit einem Bausch feinster Watte in der Richtung der Linien leicht gewischt, B nur damit betupft. Auch kann man diese Platten durch Aufstreuen von Schlemmkreide und Abpinseln derselben reinigen. Man vermeide es, die Schichtseiten dieser Liniaturen mit Alkohol oder Oel in Berührung zu bringen, — die Aether- und Alkoholdämpfe beim nassen Verfahren greifen hingegen diese Schichten nicht an.

Zum Schutz für Liniaturen A und B liefert Gaillard dieselben auf Wunsch mit ganz dünnen Spiegelglasscheiben überlegt, als sogenannte gedeckte Raster. Bei Liniaturen C ist dieser Schutz nicht nöthig, weil hier die Schichtseiten der zusammengelegten Glasplatten nach innen liegen. Netze D sind leicht gummirt. Diese Gummirung kann verstärkt werden. Durch Abwaschen des Gummis werden die meisten Flecke entfernt.

Adolf Hebensperger in München (Kanalstrasse 54) erzeugt ebenfalls auf Glas gezogene waschbare Rasterliniaturen für Autotypie im Verhältnisse von fünf Linien auf einen Millimeter. Der Preis wird per Quadratcentimeter berechnet und zwar für:

0 bis 30	31 bis 40	40 bis 50	51 bis 75 qcm
30	40	45	50 Pfg.

Meisenbach (Vertreter: Talbot, Berlin, Kaiser-Wilhelmstrasse 46) bringt seine Glasraster (schwarze, auf Spiegelglas mittels Diamant gezogene Linien) zu folgenden Preisen in den Handel:

1. Bis zu fünf Linien auf den Millimeter bei einer Plattengrösse bis zu 50 × 50 cm beträgt der Preis das Quadratcentimeter 35 Pfg.

2. Bei Plattengrösse über 50 × 50 cm bis zu 78 × 78 cm Maximalgrösse beträgt der Preis 45 Pfg. das Quadratcentimeter.

3. Bei sechs und mehr Linien auf den Millimeter erhöht sich der Preis um ein Drittel.

Meisenbach fertigt die Raster mit vier, fünf, sechs und mehr Linien auf den Millimeter. Er empfiehlt nicht mehr als vier Linien auf den Millimeter zu bestellen, weil die Platten im Tubus gegen das Licht vor einer Mattscheibe aufgestellt, in der photographischen Aufnahme nach Belieben verkleinert werden können und so die Möglichkeit gewähren, Liniaturen und Netze jeder Feinheit zu erzeugen. Ebenso empfiehlt er, die durchsichtige und die schwarze Linie von annähernd gleicher Breite zu nehmen, da die Stärke der Linie für die Arbeitsnegative in der Reproduction durch längere oder kürzere Belichtung geregelt werden kann.

J. Kloth in Esslingen liefert Linien-Glasnegative (photographische Netz-Rasterplatten[1]) in folgenden Dimensionen: einfach linirt 13×18 — 18×24 — 24×30 — 34×39 — 40×50 und 50×60 cm, gekreuzt, Linien weiss und Punkte schwarz 13 × 18 — 18 × 24 — 24 × 30 — 34 × 39 — 40 × 50 und 50 × 50 cm.

Ausserdem fertigt Kloth in denselben Formaten auch Glasnegative mit gekreuzten schwarzen Linien und klaren Punkten, sogenannte Mutterplatten. Beliebige Zwischenformate bis zu 50 × 50 cm bezw. 50 × 60 cm werden auf Bestellung schnellstens hergestellt. Der Preis stellt sich pro Quadratcentimeter einfach linirt auf 6 Pfg., gekreuzt auf 10 Pfg.

1) Hergestellt durch Photographie von Papierrastern (Kloth's Liniaturbogen).



Photographie und Holzschnitt.

Der Tiefstich in Holz.

Es wurden schon öfter Versuche gemacht, dem harten spröden Metall weichere Substanzen zu substituiren, um dadurch die Arbeit des Stechers zu erleichtern und zu gleicher Zeit ihm freieres Spiel in der Linienführung zu geben.

So ist auch der Tiefstich auf Holz eine Errungenschaft einiger Holzstecher, welche ganz auf der Höhe der malerischen Entwicklung ihrer Kunst stehend, das Bestreben hatten, die Freiheit und Mannigfaltigkeit der Strichführung, die der Weisslinien- und Tonstich bietet, auch auf den Schwarzlinienstich zu übertragen.

Dass das weiche Holz hier von grossem Vortheil ist, versteht sich von selbst und dazu kommt noch der andere Vortheil, dass die Photographie auf Holz sich natürlich für den Schwarzstich (eigentlich Schwarzlinientiefstich) ebenso gut anwenden lässt wie für den Weisslinien- oder Tonhochstich. Der Tiefstich auf Holz bietet eine Freiheit, welche fast dem der Radirung gleichkommt, verbunden mit der Tiefe und Kraft des Stichels; freilich aber bedarf es zur Ausübung des geübten Stechers, der mit den Linien zu malen versteht.

Dass der Tiefstich auf Holz modernen Holzstechern für Hochdruck, nicht aber Kupferstechern für Tiefdruck seine Erfindung verdankt, ist nach obigem leicht erklärlich, ob aber der Eine oder der Andere diese Technik ausüben, wird, mag uns die Zukunft lehren.

Wie aus einer Mittheilung des Curators von Print Dep. am Museum of fine Arts in Boston (U. S. A.) Herrn S. R. Koehler[1]) ersichtlich, wurden schon früher ähnliche Versuche gemacht, das Holz für die Herstellung von Tiefdruckplatten an Stelle von Metall zu verwenden. Die Versuche sind jedoch nur solche geblieben und hauptsächlich daran gescheitert, dass sich Holz beim Druck nicht gut rein wischen lässt.[2]) Einige gute Abdrucke lassen sich wohl davon nehmen, bald tont die Platte aber mehr als angenehm ist. Zudem würde wohl auch die Dicke des Stockes, die Nothwendigkeit für gute Drucke die Schwärze warm aufzutragen, und endlich das fortgesetzte Wischen, welches nicht nur die Schärfe der Linien, sondern auch die zwischen denselben stehenden

1) Zeitschrift für bildende Kunst. März 1893.
2) Es erhält eine Politur mit Schellack.

Stege etc. gefährden würde, dem Druck einer Auflage vom Holzstocke im Wege stehen.

Alle diese Gegengründe entfallen aber, sobald die Galvanoplastik zu Hilfe genommen wird. Der Stich wird demnach wohl auf Holz ausgeführt, aber nicht davon, sondern von einem davon genommenen Galvanotyp gedruckt; dieses kann auch noch durch Retouche mit dem Stichel und dem Polirstahl überarbeitet und verbessert werden.

Dass diese gegebene Anregung die vollste Beachtung der Fachkreise verdient, geht aus dem schönen Beispiele hervor, welches die angezogene Notiz begleitet. Es ist dies ein von William Miller in New York auf Holz ausgeführter Stich.[1]) Der Originalstock ist im Besitze des Pratt Institute, Brooklyn, einer Gewerbeschule, für deren Sammlung er speciell angefertigt wurde.

Nach den Mittheilungen des Herrn Koehler haben sich bis jetzt nur drei amerikanische Holzstecher mit derartigen Arbeiten befasst — der leider schon verstorbene Friedrich Juengling, Timothy Cole, seit Jahren in Florenz ansässig und William Miller, dessen Freund.

Nach Juengling's eigenen Aussagen fallen die ersten Versuche in das Jahr 1884 und fast in gleiche Zeit jene von Cole.

Ueber Photoxylographie ergänzt A. Lainer seine früheren Mittheilungen (Phot. Corresp. 1893. S. 463; vergl. Eder's Jahrbuch für 1894. S. 499).



Lichtdruck.

In französischer Sprache erschienen zwei Broschüren über Lichtdruck: P. Bernard, Quide pratique de photocollagraphie. Paris (1893) und E. Rouanel, La photocollagraphie pratique. Paris (1893). Siehe Literatur weiter unten.

Ueber Lichtdruck finden sich einige neue Einzelheiten und practische Winke in einer Abhandlung von F. R. Friis in den „Beretninger fra Demsk fotogr. forening“.[2])

1) Nach einer Photographie des bekannten „Portrait eines Mannes“ von Rubens, aus der fürstlich Lichtenstein'schen Gallerie in Wien.

2) Siehe auch Phot. Wochenblatt. 1893. Nr. 41.

Die empfindliche Lösung setzt er zusammen aus:

Gelatine	50 g,
Wasser	600 „
doppeltchroms. Ammoniak	10 „
doppeltchroms. Kali . .	12 „
Chromalaun	0,5 „

Die Gelatine (Specialgelatine, extraweisse, aus Höchst a. M.) lässt man im Wasser aufquellen, nach ein bis zwei Stunden wird diese im Wasserbade geschmolzen und hier bis zum Kochen erhitzt, welches zehn Minuten lang andauern soll. um alle Luft aus dem Lösungswasser auszutreiben. Es wird dadurch späterer Blasenbildung in der Schicht vorgebeugt. welche sonst im Bilde als dunkle Punkte auftauchen. Aus diesem Wasserbade kommt die Gelatinelösung in eine Art von Wärmschrank aus Eisenblech, wo das Gefäss auf einem Drahtnetz Platz findet und durch eine, unter diesem Wärmkasten angebrachte Flamme längere Zeit auf 40 bis 50 Grad C. gehalten wird. Während dieser Zeit setzt man auch das Chromsalz zu, lässt alles auflösen und löst schliesslich die abgewogene Menge Chromalaun in wenig Wasser, welche Lösung man tropfenweise unter fortdauerndem Umrühren hinzufügt. Verfährt man nicht vorsichtig und setzt die ganze Menge auf einmal hinzu, so fällt ein Theil der Gelatine in Klumpen aus und die Lösung ist verdorben. Der Zusatz von Chromalaun trägt viel zur passenden Kornbildung bei.

Von grosser Wichtigkeit ist ferner ein sauberes Filtriren der Lösung, welches am besten aus einem Zinktrichter geschieht, der im Boden ein grosses und an den Seiten kleinere Löcher hat. wodurch ein schnelleres Durchlaufen bedingt ist.

Die oben genannte Flüssigkeit enthält etwa 1 g Gelatine auf 13 ccm Flüssigkeit und man braucht zur Präparation von 200 qcm Plattenoberfläche etwa 10 ccm derselben.

Vor dem Druck wird die (getrocknete) Platte auf einem Nivellirgestelle mit folgendem Aetzwasser begossen:

Glycerin	500 ccm,
Wasser	300 „
Kochsalz	15 g.

Eine lang copirte Platte muss längere Zeit von dieser Flüssigkeit aufsaugen, während kurz copirte Platten durch einen Zusatz von Ammoniak zur Aetze gewinnen.

Als Druckfarbe dient am besten gewöhnliche lithographische Druckfarbe, vermischt mit mittelstarkem Steindruckfirniss und einigen Tropfen Olivenöl.

Die Papier-Zeitung[1]) theilt nach Leon Vidal ein Verfahren mit, mittels des Hektographen oder Autokopisten Vervielfältigungen durch Belichtung herzustellen. Diese Apparate bestehen bekanntlich aus einer glycerinhaltigen Gelatineschicht, oder einer mit dieser überzogenen Pergamentpapierhaut, auf welche das mit gerbsäurehaltiger, oder überhaupt die Gelatine härtender Tinte Geschriebene übertragen wird; diese Stellen bleiben beim darauf folgenden Anfeuchten mit Wasser trocken und ermöglichen den Druck mit fetter (Firniss-) Farbe.

Dieselbe Härtung tritt bekanntlich ein, wenn die Leimschicht mit einem Chromsalze getränkt und unter einer Matrize belichtet wird, wozu allerdings, um einen positiven Druck zu erhalten, erst die Anfertigung eines Negatives erforderlich ist, welches zumeist, ja fast ausschliesslich, auf photographischem Wege geschieht.

Um nun bei billigen Reproductionen diesen theueren Umweg zu ersparen, empfiehlt Vidal folgenden Vorgang:

Man legt die zu vervielfältigende Zeichnung, welche für diesen Zweck mit gut deckender Farbe auf möglichst durchscheinendes Papier gemacht wurde (als Diapositiv), auf die durch ein Chrombad lichtempfindlich gemachte Gelatine und belichtet im Copirrahmen, wodurch der Fond der Zeichnung gehärtet und für die Annahme von Druckfarbe geeignet wird.

Dieses entspricht bis hierher dem gewöhnlichen zur Photolithographie benutzten Processe und resultirt eigentlich kein positives sondern ein negatives Druckbild.

Wird jedoch diese Copie mit einer festen schwarzen Farbe eingewalzt, welche die Eigenschaft hat, bald zu trocknen (so dass sie unter Druck auf weissem Papier keine Farbe mehr abgibt und färbt man sodann das aus der reinen unbelichteten Gelatineschicht bestehende positive Bild mit einer Anilin-Farblösung, so ist man im Stande von dieser die gewünschten positiven Abdrücke zu nehmen, wobei man es auch in der Hand hat eventuell mehrere solcher Farben in Anwendung zu bringen, indem man das Bild partiell einfärbt etc. (Den Druck mit Wasserfarben von Lichtdruckplatten hat z. B. Husnick schon 1877 beschrieben. Edward. 1876.)

Ein neues sogen. Hektographen-Papier bringt Aug. Radicke in Berlin (Gneisenauerstrasse 61) in den Handel.

---

1) 1893. Nr. 92, S. 2674.



Lithographie und Umdruckverfahren.

Ueber Photographie und Lithographie s. G. Fritz S. 69.

Ueber Umdruck in gleicher Grösse s. Kampmann S. 233.

Ueber mechanischen und chemischen Steindruck von Kampmann s. S. 190.

Ueber den Druck von Werthpapieren s. Angerer S. 178.

Ein Verfahren zur Herstellung und Behandlung von Abziehbildern zur Uebertragung von Drucken auf Glas oder andere Gegenstände wurde unter No. 9411 (Kl. 15) dem Arthur Martyn in London vom 15. December 1892 ab patentirt.

Ueber den Gebrauch der Zinnfolien (Stanniol) als Unterlage für photolithographischen Umdruck berichtet Capt. A. M. Mantell in „Phot. Journal“ (1893. S. 215), welchen Bericht wir wörtlich mittheilen:

Bei der Ausführung photolithographischer Arbeiten erwachsen zuweilen beträchtliche Schwierigkeiten aus dem Umstande, dass die in üblicher Weise auf Papier hergestellte Uebertragung breiter wird, wenn sie angefeuchtet wird, und auch an Länge zunimmt, wenn sie beim Uebertragen durch die Presse gezogen wird. Auf diese Weise erscheint das auf dem Stein oder auf Zink erhaltene Bild verzerrt, und um dies in allen Fällen, in denen es von Bedeutung ist, eine in den Massen genaue Reproduction zu erhalten, bedarf es ausgedehnter Vorsichtsmassregeln.

Solche Schwierigkeiten stellen sich häufig heraus bei den Arbeiten in der Lithographen-Schule in dem Militär-Ingenieur-Institut in Chatham. Es werden in derselben Pläne und Zeichnungen in grosser Menge reproducirt, wobei in allen Fällen die Vermeidung solcher Verzerrungen wünschenswerth ist, ja in einzelnen Fällen dringend nothwendig erscheint.

In jüngster Zeit ist Herr Husband, der in der erwähnten Anstalt den lithographischen Druck ausführt, auf den Gedanken gekommen, dass bei der Herstellung der Uebertragungen zur Vermeidung der Verzerrungen die Verwendung von Zinnfolie statt Papier angebracht erscheine, und er hat sich denn auch mit einigen der mit lithographischen Arbeiten beschäftigten Zöglinge der Anstalt daran gemacht, diese Idee practisch durchzuführen.

Es haben sich dabei, wie man weiter unten sehen wird, ausser der Thatsache, dass die Verzerrung fern gehalten wird,

noch verschiedene andere Vorzüge bei Verwendung von Zinnfolie ganz zufällig mit ergeben.

Von vornherein mag hervorgehoben werden, dass es sich bei dem auf der Verwendung von Zinnfolie statt Papier beruhenden Verfahren keineswegs um ein neues Princip handelt. Für die Linien-Manier stellt dies Verfahren bloss eine Modification des „Papyrotyp"-Verfahrens dar, das von Capitän Abney im Militär-Ingenieur-Institut eingeführt wurde, als derselbe meine jetzige Stellung innehatte, für Halbton-Arbeiten dagegen ist es eine Modification von Husband's eigenem „Papyrotint"-Verfahren. Es ist in der That sehr wohl möglich, dass dies identische Zinnfolie-Verfahren in anderen Etablissements in Gebrauch ist, jedoch glaube ich, dass über dasselbe bisher noch keine Veröffentlichung vorliegt; deshalb möge hier die Beschreibung der verschiedenen Methoden folgen:

A. Papyrotyp-Uebertragungen (für Strichmanier).

Eine Zinkplatte, wie man sie bei der Zinkographie benutzt, wird mit einer verdünnten Lösung von Gummi arabicum (1 Thl. in 60 Thl. Wasser) angefeuchtet. Ein Stück Zinnfolie in der Grösse der erwünschten Uebertragung wird auf diese Zinkplatte gelegt, und dann lässt man beide zusammen durch die lithographische Presse laufen. Die Zinnfolie haftet nun der Zinkplatte an, welche dadurch ermöglicht, die erstere bequem zu halten, während man sie mit Gelatine überzieht.

Die das chromsaure Salz enthaltende Gelatine stellt man aus folgenden Bestandtheilen her:

Gewöhnliche Gelatine	1 Unze,
Glycerin	2 Drachm.,
doppeltchromsaures Kali	40 Gran,
Wasser (ausschliesslich der anderen Bestandtheile)	8 Unzen.

Die Gelatine wird eine halbe Stunde in kaltem Wasser angeweicht und darauf durch Erwärmen aufgelöst. Nachdem die Auflösung vollständig erfolgt ist, wird das Glycerin und das doppeltchromsaure Kali zugesetzt und das Ganze gehörig durch einander gerührt; in drei bis vier Minuten löst sich dann das doppeltchromsaure Salz, und das Gemisch ist zum Gebrauch fertig.

Die oben angegebene Menge reicht für acht Blätter.

Man reinigt dann die Zinnfolie mit einer Lösung von Aetzkali (etwa 1 Thl. in 40 Thl. Wasser), um jeglichen Schmutz

zu entfernen, und dann wird über sie die noch warme, das chromsaure Salz enthaltende Gelatinelösung in derselben Weise gegossen, wie man Collodium zum Ueberziehen einer Glasplatte beim Photographiren mit nassen Platten verwendet. Die die Lösung enthaltende Schale wird mit einem Stück Filtrirtuch bedeckt, so dass beim Ausgiessen der Lösung diese durchgeseiht wird. Das Zink muss man ein wenig erwärmen, um zu verhindern, dass die Lösung sich zu rasch setzt. Den Ueberschuss an Lösung lässt man ablaufen, und sobald die Gelatine sich gesetzt hat, wird die Platte zum Trocknen in einem dunklen Raume aufgestellt. Das Trocknen nimmt bei gewöhnlicher Temperatur etwa vier Stunden in Anspruch. Ist das Zimmer geheizt, so geht naturgemäss das Trocknen rascher vor sich, jedoch sind die Resultate nicht so gut, da die Uebertragung sich nicht so sauber von der Zinkplatte abnehmen lässt.

Die Zinnfolie wird dann von der Zinkplatte heruntergenommen, indem man mit einem Messer zuerst die eine Ecke loslöst. Sie kann so etwa zwölf Tage aufbewahrt oder aber sofort, nachdem sie trocken geworden, verwendet werden. Sie wird dazu in einen photographischen Copirrahmen gebracht und im Tageslichte hinter einem Negativ in Strichmanier in der gewöhnlichen Weise so lange belichtet, bis das Bild in allen seinen Details sichtbar ist. Nachdem so die Copie erhalten ist, legt man sie drei Minuten lang in Wasser und dann walzt man sie wie üblich mit einer ziemlich dünnen lithographischen Farbe von folgender Zusammensetzung ein:

Weisses Jungfernwachs . . .	1	Unze,
Stearin	1	„
Harz	1	„
Palmöl	$^1/_2$	„
lithograph. Umdruck-Farbe . .	4	„

Die Uebertragung wird drei Minuten lang in eine Lösung von doppeltchromsaurem Kali (5 Gran auf 1 Unze Wassser) gelegt und dann in einem dunkeln Raume getrocknet. Man setzt sie dann dem Tageslicht drei Minuten lang oder auch länger, je nach der Stärke des Lichtes, aus, um die Gelatine in ihrer ganzen Ausdehnung zu härten. Diese Manipulation darf man jedoch nicht zu lange ausdehnen.

Die Uebertragung wird nun etwa drei Minuten lang zwischen feuchtem Fliesspapier angefeuchtet, wobei nur das Wasser benutzt wird und dann mittels der Presse auf einen präparirten Stein oder eine präparirte Zinkplatte übertragen.

Die weiteren Massnahmen sind dieselben als wie bei der Verwendung einer Uebertragung mittels Papier.

Wendet man die nöthige Vorsicht an, so kann man jedes Blatt Zinnfolie ein Dutzend Mal oder sogar noch öfter verwenden. Eine Reihe vom Vortragenden vorgelegter Proben. die mittels dieses Verfahrens auf photo-lithographischem oder auf photo-zinkographischem Wege unter ganz gleichen Bedingungen, jedoch theilweise unter Benutzung von Zinnfolie, theilweise unter Verwendung von Papier hergestellt sind, zeigten, dass bei vollständiger Erhaltung der Steine oder Platten die Resultate, welche man mittels Metall-Uebertragungen erhält, schärfer und sauberer als die mittels Papier erhaltenen sind.

Ausserdem aber zeigen entschieden die ersteren Resultate viel weniger Verzerrung. In dem Falle dieser Copien haben die auf Stein oder Zink mittels Zinnfolie-Uebertragungen erhaltenen Bilder absolut genau dieselbe Grösse wie die Negative. Die mittels Papier-Uebertragungen erhaltenen Bilder sind dagegen um $^1/_{20}$ bis $^1/_{10}$ Zoll in jeder Richtung ausgedehnt, d. h. um $^1/_{20}$ bis $^1/_{10}$ Zoll auf eine Länge von 4 bis 8 Zoll.

Die Copien lassen sich natürlich bedeutend dadurch verbessern, dass man den Stein oder die Zinkplatte reinigt und bearbeitet, jedoch wurde es für besser erachtet, die erhaltenen Resultate ohne jede Retouche oder Reinigung irgend welcher Art vorzuführen. Die Unkosten dieses Verfahrens sind practisch dieselben wie für beide Uebertragungs-Methoden. Die Vortheile dieser neuen Methode zur Herstellung der Uebertragungen gegenüber den Papier-Uebertragungen sind folgende:

1. Das Bild auf dem Stein oder der Zinkplatte wird nicht verzerrt. Die Copie zeigt deshalb nur die in Folge der Ausdehnung der Copie selbst in der Presse auftretende Verzerrung, die man überdies noch fernhalten kann, indem man Papier von genügender Stärke verwendet und die Copie trocken durch die Presse gehen lässt.

2. Die Ausführung ist feiner.

3. Die Ausführung ist sauberer, die Flecken etc. können sich leichter von der Uebertragung entfernen lassen.

4. Die Uebertragung bekommt im Copirrahmen selbst, wenn das Copiren lange Zeit in Anspruch nimmt und das Wetter feucht ist, keine Falten.

5. Man gebraucht weniger Lösung zum Ueberziehen einer Uebertragung von einer gewissen Grösse.

6. Die Uebertragung trocknet in etwa der Hälfte der Zeit.

Als geringer Nachtheil ist zu erwähnen, dass, wenn man mit Zinnfolie arbeitet, es ziemlich schwer ist, breite Linien

gleichmässig in ihrem ganzen Umfange zu übertragen, sie werden deshalb meist Retouche nöthig machen. Jedoch steht zu erwarten, dass man bei mehr Uebung diese Schwierigkeit auch überwinden wird, besonders, wenn eine dünnere Farbe zum Einwalzen der Uebertragung verwendet wird.

B. Papyrotint-Uebertragungen (für Halbtonbilder).

Die Zinnfolie wird auf eine Zinkplatte gelegt und in derselben Weise präparirt, wie man es macht, wenn es sich um Bilder in Strichmanier handelt; sie wird mit folgender Lösung überzogen:

Gewöhnliche Gelatine	2 Unzen,
doppeltchromsaures Kali	40 Gran,
gewöhnliches Kochsalz	70 „
Calciumchlorid	70 „
Kaliumferricyanid	30 „
Chromalaun	8 „
Wasser (ausschliesslich der anderen Bestandtheile)	8 Unzen.

Die Gelatine wird in Wasser genau wie im vorigen Falle aufgelöst, dann setzt man die übrigen Substanzen zu; die Folie wird darauf bei einer Temperatur von 70 bis 80 Grad F. (ca. 21 bis $26^2/_3$ Grad C.) getrocknet.

Die überzogene Zinnfolie hält sich in guter Beschaffenheit während etwa zwölf Tage. Die Uebertragung wird unter einem Halbton-Negativ belichtet, dann in derselben Weise, wie es bei einem Bilde in Strichmanier geschah, eingewalzt und dann getrocknet. Des Eintauchens in ein zweites, chromsaures Salz enthaltendes Bad bedarf es in diesem Falle nicht.

Die Uebertragung wird zwischen feuchtem Fliesspapier angefeuchtet, wozu verdünnte Salpetersäure (ein Theil auf 60 oder 80 Theile Wasser) verwendet wird: dies geschieht zu dem Zwecke, die Bildung von Flecken durch Ausspritzen zu verhüten.

Die Uebertragung wird darauf auf einer präparirten Platte oder einem präparirten Steine durch die Presse gezogen, und dann verfährt man weiter in der üblichen Weise. Zum Vergleich wurden Proben, die mittels Zinnfolie-Uebertragungen, und solche, die mittels Papier-Uebertragungen erzielt waren, vorgelegt.

Die Kosten stellen sich praktisch in beiden Fällen gleich hoch.

Die Vortheile der Anwendung von Zinnfolie im Vergleich zu Papier sind folgende:

1. Das Bild auf dem Stein oder Zink ist nicht verzerrt
2. Die Uebertragung lässt sich leichter reinigen.
3. Die Uebertragung nimmt während des Copirens keine Falten an.
4. Man braucht weniger Gelatine-Lösung.
5. Die Uebertragung trocknet in der Hälfte der Zeit.

Ein allerdings ganz unbedeutender Nachtheil ist auch hier vorhanden, nämlich der, dass, wenn die zum Einwalzen der Uebertragung benutzte Walze irgend welche Unebenheiten besitzt, die Spuren, welche von denselben bei Anwendung von Zinnfolie-Uebertragungen herbeigeführt werden, stärker hervortreten.

Zinnfolie-Uebertragungen geben mehr Contrast in den Copieen, und dies ist im Vergleich zu dem früher in dem Militär-Ingenieur-Institut im Gebrauch gewesenen Papyrotint-Verfahren, das oft zu flache Copien lieferte, ein Vortheil.

C. Doppelübertragungen.

Man kann Zinnfolie auch mit Vortheil zu Arbeiten mit Doppelübertragungen verwenden, indem man sie mit der zur Herstellung von Transportpapier gewöhnlich benutzten Masse überzieht. Auf diese Weise lässt sich die Verzerrung, welche bei Verwendung von Papier unvermeidlich ist, abstellen, was von grosser Bedeutung sein dürfte. Die Resultate sind etwas besser als die mit gewöhnlichem Transportpapier erhaltenen. Jedoch hat die mit der Masse überzogene Zinnfolie den Nachtheil, dass sie sich nicht ohne Gefahr, Schaden zu nehmen, aufbewahren lässt.

D. Die Herstellung mehrerer Doppelübertragungen von demselben Gegenstande.

Wenn ein umgekehrtes Negativ verwendet und in der oben beschriebenen Weise eine Zinnfolie-Uebertragung hergestellt, diese dann in der gewöhnlichen Manier mit Uebertragungsfarbe versehen wird, so kann man von ihr einen Abdruck auf Uebertragungspapier genau so wie es beim Collotypdruck geschieht, erhalten. Dieser Abzug auf Papier wird natürlich zur Doppel-Uebertragung und lässt sich auf Stein oder Zink übertragen.

Von ein und derselben Original-Uebertragung auf Zinnfolie kann man so eine Anzahl Doppel-Uebertragungen auf Papier herstellen; werden diese dann sämmtlich auf Stein oder Zink übertragen, so kann man natürlich mit allen diesen Steinen oder Platten zu gleicher Zeit drucken.

Für Bilder in Strichmanier hat diese Methode, soweit das Endresultat in Frage kommt, vor der gewöhnlichen Art der Uebertragung der Zinnfolie-Uebertragungen auf einen Stein oder eine Platte, nichts voraus, dagegen scheint sie für Bilder in Halbtonmanier viel schärfere und bessere Resultate zu liefern, als die gewöhnliche Methode. Auf jeden Fall nimmt aber das Doppel-Uebertragungs-Verfahren weniger Zeit in Anspruch, da die Folie noch in nassem Zustande abgedruckt werden kann, während sonst erforderlich ist, dass sie erst getrocknet wird. Die Versuche über diesen Gegenstand sind noch nicht hinreichend vorgeschritten, dass man ein sicheres Urtheil über die Doppel-Uebertragungsmethode fällen könnte, da bislang sich Schwierigkeiten in der Beschaffenheit eines geeigneten Uebertragungspapiers ergaben. Jedoch darf man annehmen, dass diese Schwierigkeiten jetzt ziemlich überwunden sind.

E. Halbton-Clichés.

Von Herrn Husband ist noch eine andere Anwendung der Zinnfolie-Uebertragung vorgeschlagen worden, nämlich zur Herstellung eines Halbton-Clichés. Sollte sich diese Methode als practisch verwendbar erweisen, so würde sie gewiss von höchster Bedeutung sein. Ich bin nicht in der Lage, mir ein Urtheil darüber zu bilden, ob sich mit ihr arbeiten lässt, und wir haben im Militär-Ingenieur-Institut keine Möglichkeit, sie zu prüfen. Auf jeden Fall haben wir, da vom rein militärischen Gesichtspunkte aus, das Process-Verfahren von irgend welchem Nutzen nicht zu sein scheint, keine Veranlassung, auf solche Versuche Zeit und Geld zu verwenden.

Wenn ein Stück Zinnfolie mit der oben beschriebenen Gelatinelösung für den Halbtonprocess überzogen wird und auf demselben eine viel dickere Lösungsschicht zurückgelassen wird, als es zu lithographischen Zwecken nöthig ist, so wird die von einem solchen Blatt gewonnene Uebertragung ein viel gröberes Korn zeigen. Wird eine solche Uebertragung auf Zink übertragen und dann das Metall mit einer Säure geätzt, so dürfte sich auf diese Weise ein Halbton-Block erhalten lassen. Vorausgesetzt, dass dies Verfahren befriedigende Resultate lieferte, würde es entschieden einfacher als die bisher üblichen Methoden sein.

Wird eine grobkörnige Uebertragung von Zink abgedruckt, so liefert sie einen Abzug, wie den eben zur Ansicht herum-

gereichten. Wer mit dem Process-Verfahren in der Praxis bekannt geworden ist, wird sich ein Urtheil darüber bilden können, ob Herr Husband Recht hat, wenn er meint, dass solche Uebertragungen in der angedeuteten Weise verwendet werden können.

F. Die zur Verwendung geeignete Folie (Stanniol).

Die Folie, welche sich zu diesen Arbeiten bisher als die am besten geeignete erwiesen hat, ist die 4 B-Folie, welche die Firma Betts & Co. 1, Wharf Road, City Road, N. zu 10 Pence das Pfund liefert. Drei und ein halbes Blatt der Grösse 25" × 18' wiegen ein Pfund. Man kann die Folie in Stücken bis zu 3'×2½' bekommen, und nöthigenfalls werden sich auch noch grössere Stücke beschaffen lassen.

Die Folie enthält einen beträchtlichen Betrag von Blei. Mit Folie aus reinem Zinn sind Versuche angestellt, man hat die Verwendung derselben jedoch fallen lassen, dass sie zu leicht Sprünge bekommt, als dass sie benutzbar wäre. Mehrere Stücke reiner Bleifolie wurden ebenfalls versuchsweise verwendet, jedoch ohne Erfolg, indem nämlich die das chromsaure Salz enthaltende Gelatine bei der Berührung mit dem Blei eine grünliche Färbung annimmt und ihre Lichtempfindlichkeit fast vollständig einbüsst.

In den oben beschriebenen Methoden lassen sich natürlich noch ungezählte Variationen anbringen. Die hier gegebenen Formeln und Methoden sind diejenigen, welche die besten Resultate geliefert haben.

Capitän Mantell bemerkt zu diesen Darlegungen, dass der Grad der Feinheit durch die Dicke der benutzten Gelatineschicht geregelt werden könne, und er legte sowohl Proben vor, die das feine Korn zeigten, welches mittels einer dünnen Schicht eines Gemisches von Gelatine mit chromsaurem Kali erhalten war, als solche mit gröberem Korn, das durch einen dickeren Ueberzug erzeugt war. In Bezug auf den Schlusssatz des Abschnitts *D* der Abhandlung meinte er, dass es zuweilen vorkomme, dass das Uebertragungs-Papier an der Zinnfolie haften bleibe, doch glaube er, dass diese Schwierigkeit jetzt wohl überwunden sei. Er setzte dann noch auseinander, dass die vorstehende Abhandlung das Wesentliche aus einem amtlichen Berichte enthalte, den er kürzlich den Militärbehörden über die Versuche, welche für gewisse militärische Zwecke in der angedeuteten Richtung angestellt würden, zu überreichen Gelegenheit gehabt habe.

[Ein diesem sehr ähnlicher Process findet sich schon beschrieben in der Phot. Corresp. 1887. S. 303 und S. 502; auch in Eder's Jahrb. 1889. S. 439.]

Auf ein Verfahren des Umdruckes von Oelfarben von nacktem (ungestrichenem) Papier wurde dem Richard Thomas in Wien unter der No. 62937 (Kl. 15) ein D. R.-P. ertheilt.

Diesem nach wird mit einer beliebigen, zum Drucken geeigneten Oelfarbe, ein Druck auf gewöhnlichen geleimten oder ungeleimten Papier angefertigt und derselbe sofort (von der Presse weg), d. h. die noch feuchte Farbe mit fein pulverisirtem Harz eingestaubt, welchem Harz man vortheilhaft noch fein pulverisirten trockenen Farbstoff zusetzt.

Durch den Zusatz von Lack oder Harz zur Oelfarbe und durch das nachträgliche Bestäuben des frischen Druckes mit Harz oder Farben wird die Druckfarbe bezw. der fertige Oelfarbendruck löslich und mit Hilfe geeigneter Lösungsmittel für Oel und Harze (Terpentin oder dergl.) übertragungsfähig, so dass man durch Befeuchtung des Papiers mit solchen Lösungsmitteln die sich lösende aufgedruckte Farbe vom Papier auf andere Gegenstände übertragen kann.

Am besten eignet sich als Lösungsmittel Terpentinöl mit Wasser gemischt, da Wasser an den mit Farbe versehenen Stellen wirkungslos bleibt, dagegen die von Farbe freien Stellen des Papiers weich und geschmeidig macht.

Diese Mischung wird am besten mittels eines Schwammes auf die Rückseite des Papiers aufgebracht. Sobald die Farbe auf dem Papier gelöst erscheint, druckt oder überträgt sich dieselbe auf jeden Gegenstand und haftet in kurzer Zeit fest. Auch der mit dem Druck zu versehende Gegenstand braucht in keiner Weise zur Aufnahme des Druckes vorbereitet zu werden. Der zu übertragende Druck wird entweder direct auf den Gegenstand aufgebracht und dann auf der Rückseite befeuchtet, oder es erfolgt umgekehrt die Befeuchtung zuerst und dann das Anlegen des Druckes. Die Uebertragung grösserer Drucke erfolgt am besten durch Anreiben mittels Bürsten.

Derartige Drucke lassen sich bei richtiger Behandlung mehr als einmal abziehen.

Die neue Uebertragungsweise eingnet sich für Holzmalereien (Flader), Intarsien, Marmor-Imitation und dergl.

Es ist selbstversändlich, dass an Stelle des Papiers auch ein anderes geeignetes Material, z. B. Leinwand, als Träger

der Drucke dienen kann, und dass die Oelfarben auch in anderer Weise als durch Druck, z. B. mittels Pinsels, aufgebracht werden können.

Patent Anspruch:

Verfahren des Umdrucks von Oelfarben, darin bestehend, dass die Oelfarben, mit gepulvertem Harz gemischt, auf nacktes, in keinerlei Weise vorbereites Papier aufgetragen, mit gepulvertem Harz eingestäubt und unter Benetzen der Rückseite des Papiers mit einem geeigneten Lösungsmittel, wie wasserhaltigem Terpentinöl, auf andere Gegenstände aufgedruckt werden.

[Hierzu wäre zu bemerken, dass die Anwendung von mit Harzpulver eingestaubten Drucken schon vielfach zu industriellen Zwecken angewendet wurde, wie z. B. zur Glasätzung, zu photolithographischem und lithographischem Umdruck, zur Porzellanmalerei (gemischt mit Metallfarben) etc.]

Für ein Verfahren zur Herstellung von Farbendruck auf Glasflächen wurde Joh. Chr. Duntze in Frankfurt a. M. ein D. R.-P. No. 71497 vom 6. Sept. 1892 ab ertheilt.

Von einem Lithographiesteine werden mit Lack oder Transparentfarben, die mit strengem Firniss angerieben sind, auf transparentes Umdruckpapier, Abdrücke gemacht und diese dadurch auf Glas übertragen, dass sie im trockenen Zustande auf dasselbe aufgelegt und solange an die Glasfläche angerieben werden, bis die Farben daran haften.

Hierauf befeuchtet man die Rückseite des Umdruckpapieres und reibt so lange weiter bis sich alle Farbe vom Papier abgelöst hat, worauf man das Papier abzieht.

(NB. Es ist nur unbegreiflich, dass auf ein so altes Verfahren, welches gar nichts Neues darstellt, ein Patent ertheilt werden kann.)

Ein neues Verfahren zum Bedrucken keramischer Glasurwaare meldete Alexander Schütte zum Patente an (siehe „Centralblatt für Glasindustrie und Keramik 1893. No. 248).

Zinkographie, Asphaltverfahren und Photolithographie.

Ueber Fraismaschinen s. S. 260.

Ueber die Herstellung von Tonplatten in Aetzung findet sich ein längerer Aufsatz, welcher durch sehr instructive

Illustrationen bereichert ist, im „Allg. Anz. f. Druckereien" Frankfurt 1893. Nr. 43 etc. von C. Kulbe.

Nach diesem verfährt man bei der Herstellung einer glatten Tonplatte am einfachsten, indem man von der Conturform, nachdem sie geschlossen und tadellos zum „Stehen" gebracht ist, in der Handpresse einen gut deckenden Abzug mit gewöhnlicher schwarzer Farbe, jedoch auf Umdruckpapier macht, wie es die Steindrucker gebrauchen. Dieser Abzug wird auf die polirte und aufgeklotzte Zinkplatte gelegt und in der Handpresse starker Druck darauf gegeben, d. h. umgedruckt.

Man hat also ein Spiegelbild (Contra) der Conturform auf der Zinkplatte, welches der Grösse nach dem Originalsatz genau entspricht.[1]) Nunmehr wird mittels Pinsel oder Feder unter Anwendung von Deckfarbe (gewöhnliche Federfarbe oder Buchdruckfarbe mit Terpentinöl verdünnt) alles gedeckt, welches stehen bleiben soll und man staubt alles mit feinem Harz-(Colophonium oder Asphalt) Pulver ein und schmilzt es an. Nachdem man noch die entbehrlichen Striche der Zeichnung durch Schaben entfernt hat, kann die Platte tief geätzt werden.

Auf diese Weise lassen sich zumeist nur glatte Flächen (Töne), allenfalls solche, mit einigen Schraffuren oder Punktirungen ausführen. Sollen jedoch Tonplatten mit vielen verlaufenden oder gemusterten Partien hergestellt werden, ist das Verfahren ein anderes.

In Bezug auf die Arten der Uebertragung der Zeichnung auf die Zinkplatte lassen sich dieselben in zwei Gruppen theilen:

A. den directen Umdruck,
B. die photographische Uebertragung.

Zeichnungen von Tonplatten für die directe (autographische) Uebertragung auf die Zinkplatte können sowohl mit der lithographischen Kreide auf Kornpapier oder auch mit der Feder und lithographischen Tusche in Strichmanier, auf glattem autographischem Papier ausgeführt werden.

Zu diesem Zwecke wird die Conturform direct auf das Korn- oder Federpapier abgezogen.

Das Abziehen geschieht in der Handpresse mit mässigem Druck ohne Schattirung, unter Anwendung von im Wasser löslicher (violetter) Copirfarbe.

Hat man auf diesem oder jenem Papier die zu ätzenden Partien gezeichnet, wandert diese Zeichnung zum Aetzer,

---

1) S. über das Umdrucken in gleicher Grösse von Kampmann, Seite 238.

welcher dieselbe trocken umdrucken und überhaupt dafür sorgen muss, dass sich dieselbe beim Umdruck nicht dehnt oder verzieht und dadurch das genaue Passen in die Conturform in Frage gestellt wird.

Um diesem Dehnen oder Wachsen der Tonzeichnung möglichst vorzubeugen, empfiehlt es sich auch (falls es die Vertheilung der Töne überhaupt erlaubt), die Zeichnung an leeren Stellen durchzuschneiden, sie also in mehrere Theile zu zerlegen und dieselben je für sich umzudrucken. Die Einzel-Aetzungen werden alsdann auch je für sich aufgeklotzt und vom Setzer oder Drucker mit Hilfe von Ausschluss und Durchschuss wieder so zusammengestellt, dass alles gut in die Conturform passt.

Für die zweite Art, die photographische Uebertragung der Zeichnung auf die Zinkplatte, wird das sogenannte Schabpapier[1]) in Anwendung gebracht, indem auf dasselbe abermals in der Handpresse[2]) mit Corpirfarbe von der Conturform ein Klatschdruck gemacht wird, welcher als Vorzeichnung (Pause) bei der Ausführung der Töne benutzt wird.

Der wichtigste Punkt ist wiederum die hierbei zu wählende Druckfarbe. Es muss stets eine matt- oder lichtblaue Farbe gewählt werden, da z. B. eine schwarze, braune, rothe oder grüne Contur bei der photographischen Aufnahme sich mit abzeichnen würde. Dies würde umständliche Retouche am Negativ oder am Zink erfordern u. s. w.

[In Punkte des Passens dürften sich bei diesem Verfahren wohl mehr Schwierigkeiten als bei der zuerst beschriebenen Manier einstellen, ganz abgesehen vom Preise und den zur Ausübung dieses Verfahrens nothwendigen technischen Kenntnissen.]

Wilkinson W. T. beschreibt im British Journal of Photography. December 1893, Nr. 1754 einen Process der Photozinkographie, wie folgt:

„Die Anwendung von Eiweiss und Asphalt im Zinkdrucke wird neuestens in einem Processe, „Enameline" (Email) genannt, mit Vortheil durchgeführt. Der Process ist ein Geheimniss, aber mein eigener Process hat eine grosse Aehnlichkeit mit dem genannten. Ich nehme eine Mischung von Hausenblase, Eiweiss und Bichromat. Der Process ist

1) Siehe hierüber Dr. Eder's Jahrbuch. 1888. S. 340.

2) Diese mit einer Kreideschicht überzogenen Papiere sind sehr steif und würden sich nicht willig um den Cylinder der Schnellpresse legen.

sehr einfach; eine Zinkplatte, gekörnt in einem salpetersauren Bade, wird mit der Mischung überzogen, getrocknet, dem Lichte ausgesetzt und unter einem Negative auf drei bis fünf Grad des Johnson Actinometer belichtet. Hierauf wird gewaschen, dadurch das Bichromat und das freie Albumin entfernt und wieder getrocknet. Die Zeichnung wird mittels einer Lupe untersucht und wenn das Korn scharf ist und ohne Fehler, so ist die Platte für das Brennen reif, welches auf einer Bunsenflamme durchgeführt wird, das Bild wird allmählich dunkelblau, dann ist es für das Aetzen reif. Wenn die Aetzung vollendet ist, wird die Platte montirt und davon gedruckt mit dem eingebrannten Bilde."

Lehrschränke für Zinkätzung.

Unter diesem Namen liefert Carl Kempe in Nürnberg (Red. d. graphischen Anzeiger) eine kleine Einrichtung, welche sämmtliche Chemikalien, Papiere, Werkzeuge, Aetzbleche und Walzen enthält, welche zur Herstellung von Zinkätzungen mittels Umdruck erforderlich sind und für Anfänger genügen (ohne Walzen 65 Mk., mit Walzen 90 Mk.).

Ueber Lichtsteindruck (Photolithographie) ist in den Phot. Mittheilungen. 1893. Heft 10 u. 11 ein Verfahren von W. E. Debenham (aus dem Photographic Journal. 1893) mitgetheilt, welches sich jedoch in nichts von dem gewöhnlichen bekannten Processe unterscheidet.



Heliogravure und Aetzen in Kupfer.

Ueber Kupferplatten für Heliogravure s. S. 260.

Ueber Heliogravure und Heliotypie s. Fleck. S. 263.

Die österreichischen und deutschen heliographischen Anstalten arbeiten fast ausschliesslich nach Klič's Aetzprocess[1]), so z. B. Blechinger in Wien, Paulussen (Wien), Militär-Geographische-Institut (Wien), Dr. E. Albert (München), Riffarth (Berlin) etc.

In Frankreich arbeitet aber Dujardin (Paris) und nach seinem Vorgange andere Institute mittels eines directen Aetzprocesses, welcher im Princip mit der neuen Kupfer-

1) Vergl. Eder's „Jahrbuch für Photographie" für 1893. S. 517; für 1892. S. 471; für 1891. S. 553.

Autotypie-Aetzprocessen identisch ist; jedenfalls war der Dujardin'sche Process der ältere und sind die genannten Autotypie-Verfahren demselben (bewusst oder unbewusst) nachgebildet. Bei Dujardin's Process wird die polirte Kupferplatte mit Harzpulver gestaubt, mit einer Schicht von Kaliumbichromat und Gelatine überzogen, getrocknet und unter der Matrize belichtet; durch die Schicht hindurch, und zwar ganz kurz, ätzt man mit schwacher Eisenchloridlösung, wo das ganze Bild bis in die zarten Schatten schwach geätzt erscheint. Man wäscht ab, überzieht neuerdings mit Chromatgelatine, copirt nochmals dieselbe Matrize (in genau passendem Copirrahmen, damit die Bildconturen sich bei den verschiedenen Copirungen völlig decken), aber länger und ätzt nochmals: dadurch werden die Schatten vertieft. Man kann durch Wiederholung des Processes (bei steigender Concentration der Aetzflüssigkeit) die Heliogravure in den Schatten beliebig vertiefen.

Dieser Process soll sich namentlich für kleine Formate gut eignen, während bei grossen Platten sich die „Passer“ für die mehrmaligen Copirungen schwer finden lassen.

Nach Dr. E. Albert soll eine Harz-Emulsion mit Drachenblut für diesen Zweck verwendbar sein.

Auch soll Drachenblut nach Dr. E. Albert's Privatmittheilung ein guter Farbstoff für Pigmentpapiere sein (für Diapositive zu Heliogravurezwecken); für letztern Zweck empfiehlt Dr. E. Albert (Privatmittheilung an den Herausgeber): 15 Theile Gelatine (halb weich, Nelson, halb hart), 150 Theile Wasser, 20 Theile Drachenblut in 100 Theilen Alkohol und 4 Theile Zucker gelöst in 100 Theilen Wasser. [Manche Drachenblut-Sorten machen aber die Gelatine unlöslich in Wasser. E.]

Photographisch decorirte Kupferplatten.

Wie das „Phot. Wochenblatt“ (1893. Nr. 50) nach einem Aufsatze von Düchochois mittheilt, werden in Paris solche Platten zur Ausschmückung kunstgewerblicher Gegenstände erzeugt und angewendet. Demnach werden sehr dünne gut polirte Kupferplatten mit einem Wattebausch und Bimsteinpulver so lange bearbeitet, bis sie ein feines gleichmässiges Matt angenommen haben. Hierauf werden sie mit folgender Lösung übergossen:

Eiweiss	10	Th.,
doppeltchroms. Ammoniak	2	„
dest. Wasser	50	„

Das Chromsalz wird in Wasser aufgelöst, einige Tropfen Ammoniak und das Eiweiss hinzugefügt, das Ganze zu Schnee geschlagen und zehn Stunden absetzen gelassen. Die klare Flüssigkeit (das chromirte Albumin) wird abgegossen, mit ein wenig chinesischer Tusche verrieben, durch Flanell filtrirt und die Platte damit dünn überzogen und getrocknet. Man exponirt unter einem Diapositiv einige Minuten, taucht die Platte sechs Minuten lang in Wasser, um das lösliche Eiweiss zu entfernen, spült ab, lässt trocknen und erhitzt schnell über einer Spirituslampe, um das Eiweiss zu coaguliren (härten). Hierauf schreitet man zum Aetzen mittels:

Alkohol	100 ccm,
Eisenchlorid	50 g,
Salzsäure	9 ccm.

Man ätzt acht bis zwölf Minuten, nachdem man vorher die Ränder und die Rückseite mittels Asphaltlack gedeckt hat. Nach vollendeter Aetzung taucht man die Platte in eine concentrirte Aetzkalilösung, um alles Eiweiss zu entfernen, spült ab, lässt sie trocknen und überzieht sie mittels eines breiten Pinsels mit folgender Schwärze:

Asphalt	30	Theile,
gelbes Wachs . . .	3	„
Lampenschwarz . .	5	„
Benzol	500	„

Wenn dieser Ueberzug gut trocken ist, schleift man ihn mit Holzkohle ab, bis das Bild schwarz auf metallischem Grunde rein dasteht.

Die so gewonnenen Platten können noch auf irgend einem Wege versilbert, vergoldet etc. werden.

Man taucht sie z. B. in eine Lösung von Salz und überreibt sie dann mit folgender Mischung:

Chlorsilber	1	Th.,
Kalialaun	2	„
Kochsalz	8	„
Weinsteinsäure	8	„

Dieses der Heliogravure ähnliche Verfahren eignet sich mehr für lineare Zeichnungen, wie Ornamente etc. Man kann aber auf diesem Wege auch Halbtonbilder herstellen, wenn man die Diapositive körnt wie in der Aristotypie.

(St. Louis Photographer. S. 442.)



Farbendruck.

Farbenlichtdruck.

Die Firma W. Hofmann in Dresden erzeugt farbige Lichtdrucke, wovon ein hübscher Probedruck diesem „Jahrbuch“ beigegeben ist.

Dreifarbendruck.

Ueber Dreifarbendruck arbeiteten insbesondere Büxenstein und E. Vogel (Berlin); diese Firma hat auch Dr. E. Albert's patentirtes Verfahren der Raster-Aufnahmen für Farben-Autotypie (s. unten) gekauft. Büxenstein will insbesondere Dreifarben-Autotypien cultiviren.

In Petersburg arbeiteten Weissenberger und Nadherny mit Dreifarbenlichtdruck und sandten hübsche Druckproben dem Herausgeber dieses „Jahrbuchs“. Dieselben benutzen willkürlich nuancirte „Dreifarben“, d. h. sie nehmen je nach dem Charakter des Originals die Blau-, Gelb- und Rothplatte von verschiedenen Tönen.[1])

H. W. Vogel und E. Vogel[2]) verwerfen die willkühr-liche Farbenwahl und verlangen aus physikalischen Gründen stets dieselben drei Druckfarben (Blau, Gelb, Roth), welche nach Vogel's Theorie strenge mit den Sensibilisirungs-Maximas der Aufnahmeplatten der drei Negative zusammenhängen sollen.

Hruza in Wien[3]) hält die Vogel'sche Theorie des Dreifarbendruckes für unzutreffend; er gibt eine Anzahl von Farbenfiltern und Druckfarben an, welche er für geeignet hält (vergl. S. 52). Durch eine hübsche Beilage in der „Phot. Corresp.“ demonstrirt Hruza in interessanter Weise den Dreifarbendruck (mit Farbenscalen). Prof. H. W. Vogel wirft Hruza Verwechslung der Spectralfarben mit Druckfarben vor (Phot. Mitth. 1894) und hält seine Theorie aufrecht.

Baron Hübl publicirt mehrere sehr eingehende Abhandlungen über Dreifarbendruck, Lichtfilter und Sensibilisatoren in der „Phot. Corresp.“ (1893), bei welchen er an einer farbigen Tafel das Princip dieser Methode anschaulich demonstrirt. Er stützt die Vogel'sche Theorie des Dreifarbendruckes, welche vollkommen richtig und mit der Praxis in Uebereinstimmung sei.

---

1) Vergl. Phot. Corresp. 1893.
2) Vergl. Phot. Mitth. 1893.
3) Phot. Corresp. 1893.

Der Druck mit drei Farben und einer Contourplatte (Kraft oder Zeichnungsplatte) wird in der Praxis bereits häufig angewendet.

So bemustert z. B. die neue Münchener Kunst-Anstalt „Graphos“ (Böhrer, Gerter & Co.) ihre Erzeugnisse (unter anderen) mit einem Blatte Farben-Autotypie, gedruckt mit den drei Hauptfarben und einer vierten Platte, welche das Bild ausfertigt.

Eine neue Anwendung des „Dreifarbensystems“ macht die Firma Curtius & Co. in München, indem sie drei farbige Glasscheiben über einander legt, von welchen die eine mit einer rothen Farbglasschicht, die zweite mit einer gelben und die dritte mit einer blauen Schicht überfangen ist. In jedem dieser einzelnen Gläser wird die betreffende Zeichnung durch Aetzen hergestellt und durch das Uebereinanderlegen entsteht die Gesammtwirkung, sowie die gewünschten Mischfarben und alle Nuancen und Halbtöne.

Die Firma liess sich dieses Verfahren patentiren (Näheres siehe „Diamant“. 1893. Nr. 28; auch schon daselbst 1892. Nr. 9).

Der Farbendruck von Autotypieplatten, unter Anwendung der (doppelten) gekreuzten Liniatur, hat bekanntlich noch einige Schattenseiten; es wird in den Fachblättern dieses Thema viel besprochen.

So schreibt z. B. die Papier-Zeitung, Nr. 98 (2849): Beim Uebereinanderdrucken der Netz-Farbenplatten kann man nämlich nie so genau verfahren, dass Pünktchen auf Pünktchen trifft (Pigmentmischung), und neben einander stehende Pünktchen verschiedener Farbe (optische Mischung) können nicht den vollen Eindruck der aus beiden Farben gebildeten Mischfarbe ergeben. Beim Uebereinanderdrucken dieser Platten zeigt sich daher stets eine gewisse Verworrenheit, einerlei, ob man die Netze sämmtlicher Farbenplatten in der üblichen doppelt-diagonalen Richtung über das Bild legte, oder ob man diagonale mit senk- und wagerechten Netzen wechseln liess. In ersterem Falle wird das einem künstlerischen Eindruck entgegen wirkende Netz noch etwas mehr als bei einfarbigem Druck hervorgehoben, im zweiten wird eine gewisse störende Unruhe erzeugt.

Das Streben nach einer zuverlässigeren und ruhigeren Wirkung des fertigen Farbendrucks mag wohl Veranlassung gewesen sein, dass die Firma Dr. E. Albert & Co., Graphische Anstalt in München, den Versuch machte, die Zerlegung der Halbtöne der Vorlage nicht mittels eines Netzes sich recht-

winklig kreuzender Linien, sondern mittels eines Linienrasters vorzunehmen. Bei diesem unter D. R. P. 64806 patentirten Verfahren werden für jede Farbenplatte diejenigen Flächen, welche die zu isolirende Farbe enthalten, unter Benutzung eines Schraffur-Lichtfilters in ein System eng an einander gereihter Linien verwandelt, welche an denjenigen Stellen, wo das Original stark wirkte, also helle Stellen aufweist, im Negativ dick und undurchsichtig, dort, wo es wenig oder gar nicht wirkte, dünn oder sehr dünn erscheinen. Die nach dem Negativ hergestellten Druckplatten bestehen somit aus einer grossen Menge von parallelen, je nach Dunkelheit der betreffenden Vorlagestelle anschwellenden oder abnehmenden Linien.

Bei Herstellung der verschiedenen Negative wird aber die halbtonzerlegende Schraffurplatte nicht jedesmal in derselben Stellung vor dem Negativ eingeschaltet, sondern in verschiedenen Richtungen, die um mindestens 30 Grad von einander abweichen sollen. Das fertige Farbendruckbild besteht somit aus mindestens drei Schraffurplatten, die in drei verschiedenen Richtungen der Striche über einander gedruckt sind.

Die Patentschrift sagt über dieses Verfahren Folgendes:

Wird von einem aus mehreren parallelen Linien bestehenden Cliché ein Doppeldruck in einer und derselben Farbe gemacht, so lassen sich die erhaltenen Drucke in drei Kategorien eintheilen.

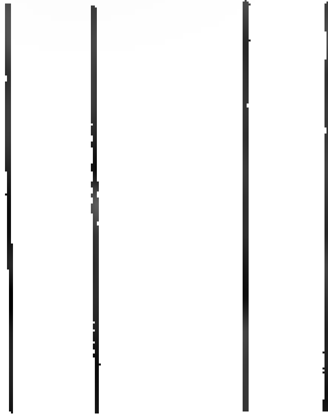
A. Der Doppeldruck unterscheidet sich wenig von dem einfachen; es passt also Linie auf Linie (Fig. 136).

B. Der Doppeldruck erscheint wesentlich dunkler als der einfache; der zweite Druck ist um einen Bruchtheil der Liniendicke parallel zum ersten verschoben, und die Linie erscheint also um diesen Bruchtheil verstärkt (Fig. 137), oder der zweite Druck ist um mehr als eine Liniendicke verschoben und es erscheinen zwei Linien (Fig. 138), welche ebenfalls einen dunkleren Eindruck machen, als die eine Linie in Fig. 136.

C. Die Doppeldrucke zeigen Streifenbildung. Die Entfernung der Streifen von einander ist nicht constant, sondern wechselt beinahe bei jedem Druck. Da die Streifen senkrecht zur Richtung der Linien stehen, so ist diese Bildung keine Interferenz-Erscheinung, sondern beruht auf einer Drehung der Linien zu einander und erklärt sich (nach Fig. 136 bis 138) aus dem Umstande, dass zwei auf einander gedruckte Linien um so heller erscheinen, je vollkommener sie auf einander passen. Werden nämlich zwei Linien unter einer kleinen Drehung auf einander gedruckt, so müssen sich die Linien

schneiden. Im Schnittpunkt ist die Linie am schmalsten, und sie wächst dann bis zu ihrer doppelten Stärke an, um sich hierauf in zwei Linien zu spalten (Fig. 139). Man sieht, dass die beiden Linien im Schnittpunkt am hellsten sind; sie passen hier auf einander.

Fig. 136. Fig. 137. Fig. 138. Fig. 139. Fig. 140. Fig. 141.



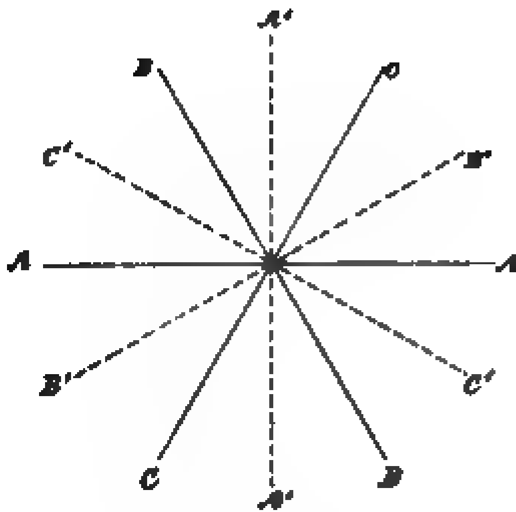


Fig. 144 Fig. 142. Fig. 143

Werden nun Systeme paralleler Linien unter einer Drehung auf einander gedruckt, so entstehen helle Bänder, welche den Schnittpunkten der Linien entsprechen, und dunkle Bänder, deren Maxima sich an den Stellen befinden, welche die Linien in doppelter Stärke enthalten (Fig. 140). Die entstehenden Streifen sind um so breiter, je spitzer der Winkel ist, unter

welchem die Drehung erfolgte. Wird der Winkel grösser, so werden die Streifen entsprechend enger und schmäler (Fig. 141) und verschwinden dann bei einem Winkel von 30 Grad (Fig. 142), natürlich auch bei einem grösseren (60 Grad, Fig. 143).

Werden nun solche Doppeldrucke nicht in einer, sondern in verschiedenen Farben gemacht, so treten nicht nur Streifen von verschiedener Helligkeit, sondern auch von ungleicher Farbigkeit auf, was sich daraus erklärt, dass an allen den Stellen, wo die Linien über einander lagern, Pigmentmischung, dagegen da, wo sie neben einander lagern, optische Mischung erfolgt. Bei einer Drehung von 30 Grad dagegen sind die Verhältnisse von optischer und Pigmentmischung in allen Theilen genau dieselben und der Doppeldruck ergibt eine ruhige Fläche.

Die hier genannten Erscheinungen treten in sehr störender Weise beim Betrieb des Farbendruckes auf der Buch- und Steindruckpresse auf, sowohl wenn einzelne Farbplattenclichés in Linienmanier gezeichnet sind, als auch wenn sie auf photographischem Wege als autotypische Clichés erhalten worden sind, sei es durch Reproduction nach Positiven, auf welchen die Farben mit Hilfe von Retouche getrennt erscheinen, sei es durch directe Aufnahme nach dem Original mittels Platten, welche für verschiedene Farben besonders empfindlich gemacht sind.

Ein absolutes Passen der „Aufeinanderdrucke“ ist in der Praxis ein Ausnahmefall. Wie klein die Drehung und Verschiebung sein muss, um die Unregelmässigkeiten hervorzubringen, mag daraus hervorgehen, dass bei Autotypieclichés fünf bis sieben Linien auf das Millimeter kommen, also der Zwischenraum zwischen den Linien $^1/_{10}$ bis $^1/_{14}$ eines Millimeters beträgt. Schon bei Herstellung der Negative, noch mehr aber beim Druck in der Schnellpresse mit einem Material wie Papier, dessen Dimensionen durch Temperatur und Feuchtigkeit wesentlich beeinflusst werden, sind derartige kleine parallele Verschiebungen und Drehungen unvermeidlich. Die Folge-Erscheinungen sind selbstverständlich um so auffallender, je ruhiger die Fläche ist.

Da bei Autotypien der Raster aus zwei auf einander senkrecht stehenden Liniensystemen besteht, so können nur drei Autotypieplatten auf einander gedruckt werden; ihre Raster können nach Fig. 144 um je 60 Grad gedreht sein (*A-A*, *B-B*, *C-C*). Durch die senkrecht stehenden Linien *A'-A'*, *B'-B'*, *C'-C'* werden diese 60 Grad halbirt, und es sind also auch in diesem Falle die verschiedenen Linien in einem Winkel von 30 Grad zu einander geneigt. Dasselbe Ergebniss wird

durch Drehung des Rasters um je 30 Grad erzielt (*A'-A'*, *C-C*, *B'-B'*). Eine Verschiebung kleiner oder grösser als 30 und 60 Grad ist beim Druck von drei Platten ausgeschlossen. Beim Druck von zwei Platten kann die Drehung zwischen 30 und 60 Grad schwanken.

Patent-Anspruch:

Verfahren und Erzielung eines Zwei- oder Mehrfarbendruckes auf der Buch- und Steindruckpresse, bezw. zur Herstellung autotypischer Clichés oder Farbsteine, bestehend in der zeichnerischen Ausführung der Farbplatten in um mindestens 30 Grad gedrehten Liniensystemen bezw. in der Anwendung von um 30 oder 60 Grad gedrehten Rastersystemen für auf photographischem Wege hergestellte Farben-Clichés und Farbensteine und in dem Aufeinanderdruck derselben auf der Buch- und Steindruckpresse.

Dieses hier zum Ausdruck gebrachte Princip ist ganz analog dem, schon lange vorher beim Farbenholzschnitt in Anwendung befindlichen und wir führen diesbezüglich eine andere Publication aus derselben Fachschrift (Nr. 12. 322) an, welche sich sehr klar darüber ausspricht:

Bekanntlich erfolgt das Schneiden der Holzstöcke für den „Farbenholzschnitt“ in derselben Weise, wie das Schneiden jener für den Schwarzdruck, nur mit dem Unterschiede, dass die Stichlagen in jeder Platte anders gelegt werden, sodass beim Aufeinanderdruck eine gute Farben-Lasur und dadurch der Eindruck der beabsichtigten Farbe möglichst voll, kommen entsteht. So wird in Fig. 145 die Strichlage *a* (Roth) von *b* (Blau) gekreuzt und Beides durchquert von *c* (Grau), wodurch Grau-Violett selbst dann hervorgerufen wird, wenn die einzelnen Farben nicht genau aufeinander passen. Dieses Kreuzen ist übrigens keine alleinige Eigenthümlichkeit des Farben-Holzschnitts, es findet sich auch im Farben-Zinkdruck, worauf ich später kommen werde.

Nun unterscheidet sich der Farben-Holzschnitt vom gewöhnlichen Holzschnitt doch in etwas. Die Aufhellung der Strichlagen geschieht vorwiegend nach dem Vorbilde des autotypischen Verfahrens, wenigstens was die hellen Farben betrifft, weniger durch An- und Abschwellenlassen der Striche. Man will dadurch eine bessere Farbenwirkung und eine Verbilligung des Schneidens erzielen, vielleicht auch ein ruhigeres Bild. Die Durchstechung der Strichlagen, um Punktreihen zu erzeugen, erfolgt dabei aus dem vorerwähnten Grunde wieder

nach dem Princip des Sichkreuzens. Auch die weissen Striche werden kreuzweise gelegt, wie aus Fig. 146 ersichtlich ist. Die Pfeile geben in Fig. 146 die Richtung der Durchstiche, in Fig. 145 diejenigen der Strichlagen an. Durch das doppelte Kreuzen der hellen und der dunkeln Striche, das übrigens so ganz exact nicht immer durchgeführt ist, wird gewöhnlich das erreicht, was man wollte. Zu der Farbenwirkung trägt das Nebeneinandertreten der sich nicht treffenden Theile und das Durchschimmern des weissen Grundes Vieles bei.

Fig. 145. Fig. 146.

Autotypischen Farbendruck von einem und demselben Cliché in vier Farben nur durch die Zurichtung gedruckt, publicirt Ferd. Schlotke jun. im „Journal für Buchdruckerkunst" 1893, No. 37. Diese Beilage ist viermal von einem und demselben Cliché, jedesmal in einer anderen Farbe auf einander gedruckt und die Zurichtung bei jeder einzelnen Farbe so gehandhabt, dass, trotzdem das ganze Cliché von den Walzen berührt wurde, doch nur jene Stellen zum Abdruck gelangten, welche behufs der Gesammtwirkung die betreffende Farbe zu repräsentiren haben.

Das Ueberdrucken von Farbenplatten für Chromodruck siehe Franz, S. 100.



Druck von Aluminiumplatten und Zinkflachdruck.

Zinkflachdrucke unter Anwendung des directen Asphalt-Copirverfahrens legte Herr Dr. Eder in der Wiener Photographischen Gesellschaft (Dec. 1893) vor.

Dieselben waren von Herrn Kyrkow, Director der bulgarischen Staatsdruckerei in Sofia, mittels eines eigenthümlichen (von demselben bisher noch geheim gehaltenen) Verfahrens hergestellt, welches jedoch nach dessen Mittheilungen auf den Principien wie Valenta's Verfahren der Sulfurirung des Asphaltes beruht.

Es waren ausgestellt Drucke und Platten feiner Guillochirungen und Untergründe für Werthpapiere, welche unter Anwendung dieser Methode sehr rein gedruckt waren. Die Aetzung der Zinkplatten (für den Flachdruck) erfolgte mittels Phosphor- oder Chromsäure und Gummi arabicum (näheres Phot. Corresp. 1894, S. 33).

Aluminiumplatten zum lithographischen Drucke.

Josef Scholz in Mainz lässt sich ein Verfahren patentiren[1]), welches darin besteht, dass auf der Platte vor oder nach der Erzeugung der Zeichnung oder des Umdruckes, durch Ueberwischen mit einer Phosphorsäure oder Flusssäure (?) enthaltenden Lösung ein hinreichend starker Niederschlag von wasserunlöslichen Aluminium-Salzen erzeugt wird, der Wasser hält und das Ausbreiten der Farbe verhindert. Das Ueberstreichen erfolgt so lange, bis genügend von dem Metall aufgelöst und ein Satz gebildet ist; diesen wäscht man sauber aus, um die überschüssige Säure zu entfernen. Hierauf wird die etwa noch haften gebliebene Säure mit Alaunlösung neutralisirt (?), die Platte getrocknet und die Zeichnung oder der Umdruck aufgetragen. Jetzt überzieht man die Platte mit folgender Säuremischung:

25 g Gallussäure,
8 „ Phosphor- oder eine äquivalente Menge Flusssäure,
130 „ arab. Gummi,
837 „ Wasser.

Diese Mischung wird mit feinen Lappen ganz dünn und leicht aufgetragen; Bläschen dürfen nicht auftreten. Diese Aetze wird sofort wieder abgewischt und mit wenig Wasser gewaschen, worauf die Platte getrocknet wird und nun druck-

1) D. R.-Patent No. 72470, Kl. 15, vom 18. Sept. 1892 ab.

fertig ist (Graphisches Centralblatt No. 17, 1893, S. 2; und Allg. Anzeiger für Druckereien 1893, No. 48, K. Klimsch).

An dieses anknüpfend bemerken wir, dass es bereits öfter versucht wurde, Aluminiumblech für den lithographischen (= chemischen) Druck zu verwenden und verweisen nur auf die diesbezüglichen Publicationen in Dr. Eder's Jahrbuch 1893, S. 525.

Vor nicht gar langer Zeit wurde von einer Frankfurter Firma auch ein diesbezügliches Patent genommen, welches aber (aus naheliegenden Gründen) heute schon wieder erlöscht ist.

Dass der chemische Druck von Aluminiumblech möglich ist, ist eine Thatsache, obwohl eigentlich die Säuren auf dasselbe fast keinen Einfluss ausüben, und es ist speciell nur die Lösung von arabischem Gummi, welche hier, wie beim lithographischen Steine, die Präparation besorgt und den Abdruck ermöglicht. Die Flusssäure hierfür anzuwenden dürfte kaum von Vortheil sein.

Zum Patente angemeldet wurde (unter 15. B. 13959) ein Verfahren der Vorbereitung von Metallplatten zum Ersatz lithographischer Steine von Hugo Büttner in Brüssel (angemeldet 16. Nov. 1893).



Ueber Druckpapiere.

Das Vergilben des Papieres hat so viel Ursachen, dass man sich über diesen Punkt noch längst nicht im Klaren ist (Winkler '1893).

In der letzten Zeit gelang es den Fabrikanten, ungebleichten **Sulfitstoff** in höchster Weisse und Reinheit, verbunden mit einiger Weichheit der Faser, zu billigen Preisen herzustellen, und von da ab findet dieser Stoff in grossen Mengen Verwendung zur Erzeugung von holzfreien Druckpapieren. Der Stoff ist auch an und für sich dazu verwendbar, obwohl es viele bedeutende Buchdrucker und Verleger gibt, die vom Sulfitstoff in Werkdruckpapieren nichts wissen wollen. Sie haben nicht Unrecht, weil dem Sulfit-Holzzellstoff Eigenschaften fehlen, welche eine Papierfaser (für Druckpapiere) haben sollte, und solche holzfreie Papiere auch noch besondere üble Eigenschaften haben, wie z. B. das Vergilben.

Papiere mit viel ungebleichtem Sulfitstoff werden grau und unansehnlich, wenn sie mehrere Stunden dem Sonnenlichte ausgesetzt sind, sogar das gewöhnliche Tageslicht kann sie in kurzer Zeit in ihrem Farbentone verändern.

Es ist nicht zu verkennen, dass die Richtigstellung dieser Annahme und die Ermittlung der Ursachen für alle sehr wichtig ist, und um diesen Nachweis zu führen, ob ungebleichter Sulfit-Zellstoff leichter bräunt als andere Faserstoffe, sind von der Leipziger Papierprüfungs-Anstalt (O. Winkler) eine Anzahl Vergilbungs-Versuche vorgenommen worden.[1])

Dieselben bestanden darin, dass Papierabschnitte von 15 Sorten, theils dem Sonnenlichte als auch den Dämpfen von Salpetersäure (24 Stunden), und Ammoniak längere Zeit ausgesetzt wurden.

Dass die ungefärbten und ungeleimten Farbstoffe hierbei unverändert blieben, war vorauszusehen, da frühere Versuche erwiesen hatten, dass ungeleimte und ungefärbte holzfreie Papiere ihre Färbung auch nach Anwendung der genannten (künstlichen oder chemischen) Prüfungsart nicht verändern.

Eine mehr oder minder starke Vergilbung trat an solchen ungeleimten holzfreien Papieren später doch ein, sobald sie nachträglich mit Harzleim getränkt und dann nochmals in Salpetersäure und Ammoniakdämpfe gebracht wurden.

Man kann darum wohl als sicher annehmen (wie man es bisher auch für zuverlässig gehalten hatte), dass unsere ungeleimten holzfreien Papierfaserstoffe an atmosphärischer Luft nicht vergilben, mögen sie auch noch so lange lagern, wie ja auch viele der ältesten ungeleimten oder mit Thierleim überzogenen Papiere aus früheren Jahrhunderten genugsam erweisen, die auch keine Vergilbung bisher erlitten.

Anders liegt die Sache bei Holzschliff und bei unreinen Zellstoffen, die bekanntermassen schon an der atmosphärischen Luft bräunen und auch an der Sonne vergilben. Solche Stoffe nehmen auch bei der Säure- und Ammoniakprobe einen kräftigen braunen Ton an, selbst dann, wenn die Stoffe ganz ungeleimt und ungefärbt sind. Diese Erfahrung ist so allgemein bekannt, dass man dieses Vorkommniss nicht durch Versuche zu bestätigen hat.

---

1) Siehe Schweizer graph. Mittheilungen 1893. No. 21; Oesterr.-Ungar. Buchdrucker-Ztg. 1893. No. 27; Oesterr.-Ungar. graph. Centralblatt 1893. No. 16 (u. v. A.).

Dass jedoch holzfreie Papiere und besonders Papiere aus ungebleichtem Sulfitstoff ebenfalls bräunen können, war bisher nicht allgemein angenommen, dieses hat sich durch diese Versuche vollkommen bestätigt, denn die dem Sonnenlichte ausgesetzten Stücke von ungebleichtem Sulfitzellstoff erschienen kräftig gebräunt, während sie vorher eine röthlichweisse Farbe hatten. Selbst der gebleichte Sulfitzellstoff hatte an seiner weissen Farbe erheblich verloren und ist gelblicher geworden.

Auffällig günstiger als Sulfitstoff erwies sich Natronzellstoff, welcher auch bei ungebleichten Sorten am Sonnenlichte keine wesentliche Farbveränderung erlitt, sie sind nur etwas lichter und ein wenig gelblicher geworden.

Also auch Natronzellstoff ist in ungebleichtem Zustande nicht ganz farbbeständig. Dahingegen sind die Proben von halb, dreiviertel und ganz gebleichtem Natronzellstoff ohne jede nennenswerthe Verfärbung geblieben.

Am günstigsten zeigte sich der gebleichte Strohstoff, welcher nichts von seiner schönen weissen Farbe verloren hatte, während Strohstoff gemischt mit anderen Stoffen sich weniger gut hielt.

Diese Proben haben also bestätigt, dass ungebleichter Sulfitzellstoff für bessere Werkdruckpapiere wegen seiner Neigung zum Vergilben am Lichte nicht empfehlenswerth ist, dagegen gebleichte Zellstoffe diese Eigenschaft des Bräunens weniger besitzen und gebleichter Strohstoff in der Farbe unverändert bleibt, also unbedenklich auch zu besseren Papieren verwendet werden kann.

Ferner wurde die schon früher bekannte Thatsache, dass ungeleimte, holzfreie Papiere (also hier der reine Faserstoff) an der Luft allein, ohne Lichteinwirkung, nicht vergilben, bestätigt, wogegen durch Beigabe von unreinem Harzleim selbst der reinste Faserstoff an der Luft, auch ohne Lichtzutritt, vergilben kann.

Die Ursachen der Vergilbung weiter zu studiren, dürfte sehr nützlich sein. Vielleicht lässt sich ein Mittel finden, durch dessen Anwendung man auf das Verhalten der Papiere im Sonnenlichte schliessen kann, da diese Prüfung in ihrer bisherigen Ausübung an das Vorhandensein des Sonnenscheines gebunden ist.

Eine Maschine, um Papier druckreif zu machen, construirte James P. Jennings in Liverpool.

Es ist eine gewöhnliche Erscheinung beim Druck auf der Schnellpresse, dass bei einer Arbeit mit vielen Farben schon

bei der vierten oder fünften Platte dieselben nicht mehr auf einander passen. Es wird angenommen, dass sich das Papier unter dem Druck zwischen Cylinder und Stein ausgedehnt hat, inwiefern dies zutrifft, ist noch nicht näher untersucht worden, dagegen kann man mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dass das Papier erst durch die Feuchtigkeit ausgedehnt wird, welche es von dem Steine aufnimmt, so oft es aufgelegt wird.

Die Maschine, welche den Namen „Perfectum" führt, trocknet nun dieses Papier und macht es druckreif, sie ermöglicht es auch, den Druck mit ganz frischem Papier zu beginnen, so dass es nicht mehr nöthig ist, grosse Mengen davon einzulagern.

Die Abbildung einer solchen Maschine findet sich in den „Freien Künsten" 1893. No. 21.

Eine Maschine zum gleichen Zwecke, jedoch in colosssalem Massstabe, verwendet die Firma J. Eberle & Co. in Wien. Dieselbe steht in einem abgeschlossenen, mit Dampf geheizten Raume (ca. 50 Grad R.) und werden die Papiere auf der einen Seite aufgelegt, von der Maschine selbständig weiter befördert, bis sie nach Passirung der verschiedenen Etagen auf der anderen Seite getrocknet und druckreif heraus kommen.

Diese Maschine ist auch darum von hohem Nutzen, weil in derselben auch das Trocknen der Farben so sehr beschleunigt wird, dass selbst die grössten Auflagen in der denkbar kürzesten Zeit ausgeführt werden können.

Papier für Illustrationsdruck.

Die Firma Berger & Wirth in Leipzig erhielt ein D. R.-Patent auf ein Verfahren zur Herstellung von Illustrationsdruck-Papier. Nach diesem wird das Papier durch ein Bad von Alaun u. s. w. und dann durch eine Lösung von Chlorbarium und dergl. geführt. Dadurch sollen auf beiden Seiten des Papieres Niederschläge erzeugt werden, welche in die Poren des Papieres eindringen und dieses in ähnlicher Weise für den Druck geeigneter machen, wie es bei gestrichenem sogen. Kreide- oder Chromopapiere der Fall ist. Vor diesem hat das neue Papier den Vorzug, dass die Metallsalze viel inniger mit dem Grundstoffe verbunden sind, was die Festigkeit der deckenden Schicht sehr erhöht; dieses neue Papier soll auch billiger sein als gestrichenes.

Metallpapier.

Ueber die Herstellung von Papier, welches mit dünnen Metallplatten vereinigt ist, sogen. Metallfolien, berichtet das Buchgewerbeblatt.

Diese dem Ingenieur Endruweit in Berlin zugeschriebene Erfindung[1]) ist daselbst wie folgt beschrieben: Auf hochpolirten, entsprechend vorgerichteten Metallplatten wird das gewünschte Metall (Zink, Nickel, Aluminium etc.) in Form einer dünnen, aber vollständig dichten Platte niedergeschlagen. Diese, noch auf der Erzeugungsplatte haftend, wird darauf einer Behandlung unterworfen, um sie für das Zusammenkleben mit dem Papierblatte geeignet zu machen. Das Aufkleben des Papieres oder Cartons mit Hilfe eines besonderen Klebstoffes geschieht ebenfalls noch auf der Platte, und nach dem Trocknen springt das fertige Fabrikat beim seitlichen Anritzen von der Platte ab. Auf diese Art werden Blätter bis zu einem Quadratmeter Fläche ohne Schwierigkeit gewonnen.

Das Verzieren dieses Papieres (Mustern) kann auf zwei Arten geschehen. Entweder durch Anwendung von Walzen, welche dem Papiere eine dem Chagrin-, Seehund-, Krokodill-Leder ähnliche Struktur geben, oder es kann auch die Erzeugungsplatte selbst schon das Muster tragen, so dass dieses schon auf der abspringenden Folie enthalten ist.

Dieses Metallpapier soll sich in hohem Grade druckfähig zeigen und sowohl auf lithographischem als auch typographischem Wege saubere, scharfe Drucke ermöglichen. Auch zum Uebermalen mit Lasur- und Aquarellfarben soll es sehr geeignet sein. Der Preis eines Bogens 44 × 45 cm beträgt 45 Pf.

Papier mit Gegenspannung.

Hierüber verfasste W. Schröder, Photograph in Hamm in Westf. (Kirchstrasse 8), eine kleine Broschüre (Mk. 3).

Zur Herstellung waschbarer weisser und farbiger Glaçefarbschichten für Cartonpapiere für photographische und lithographische Zwecke wurde der Firma Alois Dessauer in Aschaffenburg unter der No. 71305 (Kl. 55) ein D. R.-Patent ertheilt (die Patentschrift s. Phot. Archiv 1893. No. 731, S. 365).

In der Deutschen Photographen-Zeitung 1894. No. 1 werden diese waschbaren Cartons zum Aufziehen von Photographien empfohlen.

1) In Wien wurde dieses Papier schon 1890 von Reinfeld und Hausmann erzeugt. Publicationen darüber finden sich von Dr. Eder in der Phot. Corresp. 1891 u. 92 und in Dr. Eder's Jahrbuch 1892, S. 486 (Brandweiner und Lautensall).



Zurichtung.

Ueber photomechanische Zurichtung für Illustrationsdruck siehe Hofrath Volkmer S. 1.

Die Kraftzurichtung beschreibt Friedr. Obrecht im „Graphischen Beobachter (Leipzig 1893, Heft 22) in sehr eingehender Weise und findet sich daselbst die beschriebene sogen. Schablonen-Manier durch den Abdruck dieser sowohl, als auch durch den Abdruck des Clichés vor und nach der Zurichtung damit, sehr anschaulich illustrirt.

Mittels Zurichtung hergestellter Vierfarbendruck von einer Druckplatte. Herr Ferd. Schlotke jun. in Hamburg stellte von einem und demselben Cliché, unter Anwendung der drei Grundfarben (blau, roth, gelb) und einer schwarzen Farbe einen Farbendruck her, welcher als Beilage des „Journal für Buchdruckerkunst“ 1893. No. 37 erschienen ist. Schön kann man dieses so entstandene Bild nicht nennen, jedenfalls aber muss man diesen Versuch als interessant und so weit als gelungen bezeichnen, als damit gezeigt wurde, was man mit der Zurichtung alles erreichen kann.

Ueber die Zurichtung von unten findet sich ein guter Aufsatz in den Schweizer graph. Mittheilungen 1893/94. No. 9.



Photokeramik.

Ueber Photokeramik erschien ein Büchlein von Kissling in Hartleben's Verlag (Wien 1893).

Ueber Photokeramik mittels Uebertragung s. Haberditzl, S. 267.

Ueber Pigmentpapier für eingebrannte Emailbilder siehe S. 260.



Verschiedene kleine Mittheilungen, die Drucktechnik betreffend.

Zum Biegen von Druckplatten für Rotationsmaschinen wurde ein Verfahren unter der No. 69122 in Deutschland patentirt. Zur Ausführung dient eine Presse mit einer hohlen, zur Aufnahme von Luft oder Flüssigkeit dienenden Kammer,

deren concaver Boden aus einem biegsamen Stoffe besteht, gegen welchen Boden die auf eine entsprechende Form aufgelegte Druckplatte mittels eines vertical beweglichen Tisches gepresst wird, während erforderlichenfalls gleichzeitig auch noch der Luft- oder Flüssigkeitsdruck der Kammer verstärkt wird.

Ueber das Stereotypiren von Autotypien s. Kempe's graph. Anzeiger No. 8, 1893.

Zum Bedrucken von Körpern mit beliebig gekrümmter Oberfläche wurde von Hermann Grauel in Berlin eine Vorrichtung an Tiegeldruckpressen mit D. R.-Patent No. 70571 geschützt (siehe Allgem. Anz. für Druckereien, Frankfurt 1893. No. 43. Klimsch).

Gummistempel mit photographischen Porträts. Deren Herstellung ist näher beschrieben im Photogr. Wochenbl. 1893. No. 43, S. 366.

Die vollkommene Einrichtung, um solche Kautschukstempel herzustellen, kann von H. Kraus, Van Siclen Avenue 110, Brooklyn, bezogen werden.

Ueber die Erfindung der Papierstereotypie ist noch immer nicht genügend Licht verbreitet; so wird z. B. in Waldow's Encyklopädie der graphischen Künste die erste Anwendung der Papierstereotypie bis zum Jahre 1700 zurückgeführt und daselbst auch über verschiedene „Nach-Erfindungen" dieses Verfahrens im 18. Jahrhundert und dem Anfang des 19. berichtet. Das ist nach einem Aufsatze in der „Papier-Zeitung" 1893. No. 101 insofern nicht zutreffend, als es sich bei diesen älteren Verfahren nicht um Herstellung einer Papiermatrize aus verschiedenen Papierlagen und verbindenden pastösen Kleisterschichten handelte, sondern um Papierfaserbrei oder eine Thonerdeschicht mit übergelegtem Papierblatt u. s. w.

Die Erfindung der Papierstereotypie nach dem jetzt angewendeten System wurde bisher dem Franzosen Claude Genoud aus Lyon zugeschrieben, der sie ums Jahr 1830 ausgeübt haben soll. Nach neueren Feststellungen, welche die Herren Léon Roger, Professor an der Ecole Gutenberg und der Ecole Etienne, und E. Desormes, Director der Ecole Gutenberg in Paris, im 22. Hefte des „Bulletin de la Chambre syndicale des imprimeurs typographiques" veröffentlichen, ist ermittelt worden, dass die Erfinder-Ehre nicht Genoud, sondern

einem noch heute lebenden 84jährigen Gelehrten, Herrn Lottin de Laval auf Schloss Trois-Vals bei Menneval, nahe Bernay, zukommt.

Es wurde festgestellt, dass auch Genoud Papier nur zur Bedeckung der aus Thonerde bestehenden plastischen Schicht verwendete und die Abformung in einer Presse vornahm, während das Verfahren erst dann als zuverlässig betrachtet werden konnte, wenn Papier als Hauptbestandtheil benutzt und mit der Bürste in den Satz eingeschlagen wurde. Dies geschah erst gegen Ende der fünfziger Jahre unseres Jahrhunderts, und zwar durch Pierre Leroux in Boussac.

Lottin de Laval benutzte als eifriger Forscher ein Papier-Abformungsverfahren, wie es noch heute bei den Archäologen in Gebrauch ist. indem er Löschpapier mit Kleistermischung erweichte, an alte Sculpturen presste und klopfte und damit für das Louvre-Museum getreue zum Gips und Metall-Abgiessen geeignete Abformungen erzeugte. Pierre Leroux war mit ihm befreundet und kam beim Anblick dieser Abformungen auf den Gedanken, das von Lottin erfundene und „Lottinoplastie“ genannte Verfahren auf die Abformung des Typensatzes zu übertragen, was ihm auch nach einigen Versuchen gelang. Lottin de Laval hat der Direction der Ecole Gutenberg zwei Exemplare eines von ihm 1857 herausgegebenen Buches „Manuel de lottinoplastie“ überreicht, und die anfangs genannten Leiter dieser Anstalt sind dadurch zu der Ueberzeugung gelangt, dass Lottin das Verdienst zukomme, den Gedanken einer Abformung von Druckstöcken und Schrift in zuverlässiger, praktisch verwendbarer Weise zuerst öffentlich ausgesprochen zu haben.

Ueber Schnelltrocken-Rahmen für Kaltstereotypie berichtet die „Papier-Zeitung“ 1893. No. 78 und die „Schweizer graph. Mittheilungen“ 1893/94. No. 7, S. 99, welche hauptsächlich Ausdehnungen vermeiden sollen.

Ein Verfahren zur Herstellung von Bildern auf Gelatine oder ähnlichen Stoffen wurde von Paul Alexis Mottes in Nantes (Frankreich) zum Patent angemeldet (D. R.-Patent No. 70738). Es bezweckt die Möglichkeit, Gelatineblätter mit lithographischen Buntdrucken zu versehen, was bisher daran scheiterte, dass die Gelatine als ein höchst hygroskopischer Körper sich infolge der im lithographischen Verfahren nöthigen Feuchtigkeit (beim Wischen der Steine) bedeutend ausdehnte und verzog, wodurch das Registerhalten (Passen) unmöglich wurde.

Das Verfahren besteht darin, dass von den Gegenständen. welche auf Gelatine wiedergegeben werden sollen, zunächst Bilder auf Abziehpapier gemacht und dieses Bild in bekannter Weise auf einen gläsernen oder irgend einen anderen polirten. matten oder rauhen Träger, welcher vorher eingefettet oder mit Talk (Federweiss) eingerieben wurde, abgezogen wird.

Nachdem dies geschehen, also das Papier, auf welchem das Bild gedruckt war, von dem eingefetteten Träger abgezogen ist, wird auf das auf letzterem verbliebene Bild der Gelatinebogen geklebt, auf welchem der Druck endgiltig fixirt bleiben soll. Nach dem Trocknen hebt man den Gelatinebogen von dem provisorischen Träger ab und hat das fertige Bild auf der Gelatine. Dieses Verfahren soll sich zur Anfertigung von Bildern für Zauberlaternen, Fensterbilder etc. eignen.

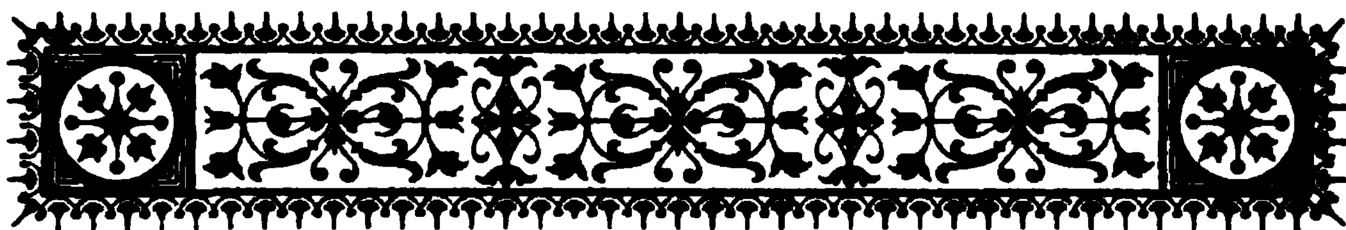
Die Herstellung von heller (weisser) Schrift etc. auf dunklem Grunde durch Buchdruck bezweckt ein dem C. Vogel jun. in Berlin durch D. R.-Patent No. 71673 geschütztes Verfahren, welches darin besteht, dass mittels der gewöhnlichen Buchdruckertypen ein Druck hergestellt wird mit einer weissen oder möglichst lichten Farbe, bestehend aus fetten und harzigen Stoffen, und die so bedruckte Fläche dann mit schwarzer (dunkler) Wasserfarbe überzogen wird (mittels Walzen oder auch auf andere Weise), wobei die (dunkle) Wasserfarbe nur an den nicht bedruckten Stellen haftet, weil der Fettgehalt der Druckfarbe eine Benetzung und Färbung derselben verhindert.



Nachtrag

zu

den Originial-Beiträgen.



Nachtrag zu den Original-Beiträgen.

Mittheilungen aus dem photochemischen Laboratorium der kaiserl. russischen Expedition zur Anfertigung von Staatspapieren.

Von W. Weissenberger in St. Petersburg.

I. Ueber Pyronin als Sensibilisator.

Die vorliegende Notiz hat nicht den Zweck für einen neuen Sensibilisator Propaganda zu machen. Sie ist vorläufig bloss von theoretischem Interesse in Bezug auf die bisher wenig aufgeklärten Beziehungen zwischen der chemischen Constitution und den sensibilisirenden Eigenschaften der organischen Farbstoffe.

Professor Richard Meyer hat in einer im vergangenen Jahre in der Naturwissenschaftlichen Rundschau erschienenen Abhandlung über die chemische Constitution des Fluoresceïns darauf hingewiesen, dass der in der charakteristischen Gruppe dieses Körpers enthaltene, an den „Lactonring" gebundene, „Pyronring" in der neuen von A. Leonhardt & Co. in Mühlheim in Hessen in den Handel gebrachten Gruppe von Farbstoffen, den „Pyroninen", enthalten sei.

Der in der citirten Abhandlung gegebene Hinweis auf das Beständige in der nachstehenden Zusammensetzung der Fluoresceïn- und Pyroninabkömmlinge legten bei den hervorragend sensibilisirenden Eigenshaften der ersteren Farbstoffgruppe den Gedanken nahe: durch einen Versuch festzustellen, ob die sensibilisirenden Eigenschaften der Fluoresceïnfarbstoffe verursacht werden durch das Vorhandensein der beiden genannten Ringe, oder ob sie nur von einem derselben — und wenn, von welchem abhängig sind.

Es erschien mir auf den ersten Blick auf die Constitutionsformel, der Fluoresceïne ausgeschlossen, den Lactonring als Träger der sensibilisirenden Eigenschaften derselben anzusprechen. Kommt aber dem „Pyronringe“ diese Function zu, so müssen die Pyronine Sensibilisatoren sein.

Das Experiment bestätigte die Richtigkeit dieses Schlusses.

Zur Ausführung des Versuches wurden Trockenplatten von Warnerke & Comp. in St. Petersburg 2 Minuten lang in folgender Lösung gebadet:

1000 ccm Wasser,
5 ccm Pyroninlösung,
(1 g Pyronin *G* in 1000 Wasser).

Die Exposition erfolgte unter Anwendung des Pikrinsäurefilters (1 : 200 — 1 cm dick) auf eine von der „Prany Educationale Company“ in Boston in den Handel gebrachte Farbentafel, welche nur gewöhnlich dazu dient, die sensibilisirende Wirkung von Farbstoffen in Bezug auf die Reproduction von Pigmentfarben zu prüfen. Die Negative wurden mit dem fertig gemischten Hydrochinon-Entwickler nach Balagny entwickelt. Es zeigte sich nun, dass Pyronin sich analog dem Eosin verhält, aber die Empfindlichkeit der damit sensibilisirten Platten eine bedeutend geringere ist als jene der Eosinplatten.

Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, dass die inneren Condensationen, welche ausser im Pyronringe, beim Fluoresceïn im Lactonringe, und beim Pyronin in der Verkettung des dem Sauerstoffatome in der Parastellung gegenüberstehenden Kohlenstoffatomes mit einer der alkylirten Amidogruppe vorhanden sind, ebenfalls einen Einfluss im positiven Sinne auf die sensibilisirenden Eigenschaften der genannten Farbstoffe ausübten. Sollte dies der Fall sein, so könnte man die gewonnene Einsicht dahin ausdrücken, dass innere Condensationen geeignet sind den Farbstoffen sensibilisirende Eigenschaften zu verleihen.

Es ist mir sehr wohl bekannt, dass auch solchen Farbstoffen, bei welchen weder der Pyronring, noch sonstige inneren Condensationen im Molecule vorhanden sind, sensibilisirende Eigenschaften zukommen, aber die Erfahrung hat gelehrt, dass es äusserst schwierig ist, mit denselben sicher zu arbeiten und gleichmässige Resultate zu erzielen, während fast alle Fluoresceïnabkömmlinge bis auf wenige Ausnahmen leicht und sicher zu behandeln sind.

Der Verfasser unterbreitet die obigen Ausführungen den berufenen Vertretern der wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiete der Photochemie zur weiteren Prüfung.

II. Der Dreifarbendruck in der kaiserl. russ. Expedition zur Anfertigung von Staatspapieren.

Vorgelesen auf dem Congresse der Photographic Society of Great Britain am 11. Oct. 1893 von Herrn L. Warnerke.

Die Anfertigung der Negative für den Dreifarbendruck ist eine sehr schwierige Aufgabe für die Photographie. Unter der grossen Anzahl organischer Farbstoffe, welche von Dr. J. M. Eder und H. W. Vogel in Bezug auf ihre sensibilisirende Wirkung auf Bromsilber untersucht wurden, fahndet man vergebens nach solchen, welche die Lösung dieses Problems ohne Weiteres ermöglichen. Um die bezüglichen Auseinandersetzungen zu vereinfachen, wollen wir annehmen, dass eine Farbentafel zu reproduciren sei, auf welcher die Farben des Spectrums in 12 Abstufungen dargestellt sind[1]). Wenn diese Reproduction gelingen soll, so müssen wir im Stande sein drei Negative herzustellen, welche den Diagrammen 1—3 im Principe annähernd entsprechen. Diagramm No. 1 entspricht dem Negative für den Gelbdruck, No. 2 für den Rothdruck und endlich No. 3 für den Blaudruck. Dass man bei Aufeinanderdruck mehrerer Farbschichten durchsichtige Farben wählen muss, wenn man die jeweilig darunter liegenden Farben nicht vollständig wirkungslos machen will, ist eine Erfahrungs-Thatsache, die so alt ist als die klassischen Werke der Malerei.

Wenn wir im Stande wären die drei den Diagrammen entsprechenden Negative herzustellen, so hätten wir einen grossen Schritt nach vorwärts gethan. Das ist leider mit den bisher bekannten Mitteln nicht der Fall, aber die Einfachheit der Aufgabe ermöglicht uns einen Einblick in die Unabringlichkeit der gebräuchlichen Sensibilisatoren.

Was die Anfertigung des Negatives für den Gelbdruck betrifft, so habe ich meinen diesbezüglichen Ausführungen in der Phot. Corresp. (Augustheft. 1893.) nichts Neues hinzuzufügen. Diagramm No. 4 zeigt die Wirkungsweise der ungefärbten Collodion-Emulsion (ohne Filter) und zugleich was im Vergleiche mit Diagramm No. 1 für Retouche zu thun übrig bleibt.

Hingegen ist bezüglich der Anfertigung des Negatives für den Rothdruck ein kleiner Fortschritt zu verzeichnen. Ich habe nämlich gefunden, dass bei Anwendung des Kupferchlorid-

---

1) Solche Farbentafeln bringt die „Prany Eductionale Company" in Boston in den Handel.

filters (120 : 200) die von blauen Pigmenten reflectirten Strahlen sehr wenig zur Wirkung kommen, und zwar auch dann noch nicht, wenn man die Kupferchloridlösung mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt, obwohl man in letzterem Falle schon mit blossem Auge sieht, dass blaues Licht durchgelassen wird, was die spectroskopische Untersuchung bestätigte. Wahrscheinlich rührt dies davon her, dass die Blauempfindlichkeit durch den Sensibilisator herabgedrückt wird. Viel bessere Resultate werden erhalten, wenn man ganz ohne Filter arbeitet und Eosin- oder Erythrosinsilber als Sensibilisator verwendet. Diagramm No. 5 zeigt die Wirkung von Eosinsilber, No. 6 jene von Erythrosinsilber. Ein Vergleich mit Diagramm No. 2 zeigt, dass Eosinsilber das beste Resultat gibt[1]).

Die Silberverbindungen der Fluoresceïnabkömmlinge (Eosin, Erythrosin, Phloxin und Rose bengal etc.) sind sehr empfindlich gegenüber den von grünen und blaugrünen Pigmenten reflectirten Strahlen. Bisher ist kein Sensibilisator bekannt, welcher dem Bromsilber zwischen den Linien *E* und *F* des Sonnenspectrums ein Maximum der Empfindlichkeit verleiht. Das Maximum der Empfindlichkeit der mit Eosinsilber gefärbten Collodemulsion liegt im Gelb und Gelbgrün. Deshalb können wir mit derselben keine besseren Resultate erhalten und müssen die Negative für den Rothdruck an den diesen Farben entsprechenden Stellen mehr oder weniger gedeckt werden.

Als Filter für die Aufnahme für den Blaudruck kann eine Lösung von 1 g Erythrosin in 1000 ccm Wasser verwendet werden. No. 7 zeigt die Wirkung von mit Cyanin sensibilisirter Emulsion bei Anwendung dieses Filters, No. 8 jene bei Anwendung von Rose bengal als Filter (1 : 1000) und kommt No. 3 am nächsten.

Die gegebenen Diagramme beziehen sich, wie schon erwähnt, auf eine mit bestimmten Pigmenten hergestellte Farbentafel; für irgend eine andere Farbenscale werden sich Abweichungen ergeben, aber es ist die Annahme zulässig, dass eine Methode, welche es ermöglicht diese ganz willkürlich

---

1) Spätere Untersuchungen haben gezeigt, dass die in No. 5 dargestellte Wirkungsweise des Sensibilisators nur dann eintritt, wenn das der Emulsion zugesetzte Volumen desselben ein ganz bestimmtes ist. Die Grösse dieses Volumens ist von Fall zu Fall verschieden und muss daher jedesmal durch Versuchsexpositionen auf eine Farbentafel bestimmt werden. Ausserdem ist das Resultat abhängig von der Zusammensetzung des Sensibilisators, worüber bei Gelegenheit referirt werden soll.
Der Verfasser.

gewählten Pigmente durch den Druck in drei Farben getreu zu reproduciren, auch beliebigen andern gegenüber zu guten Resultaten führen wird.

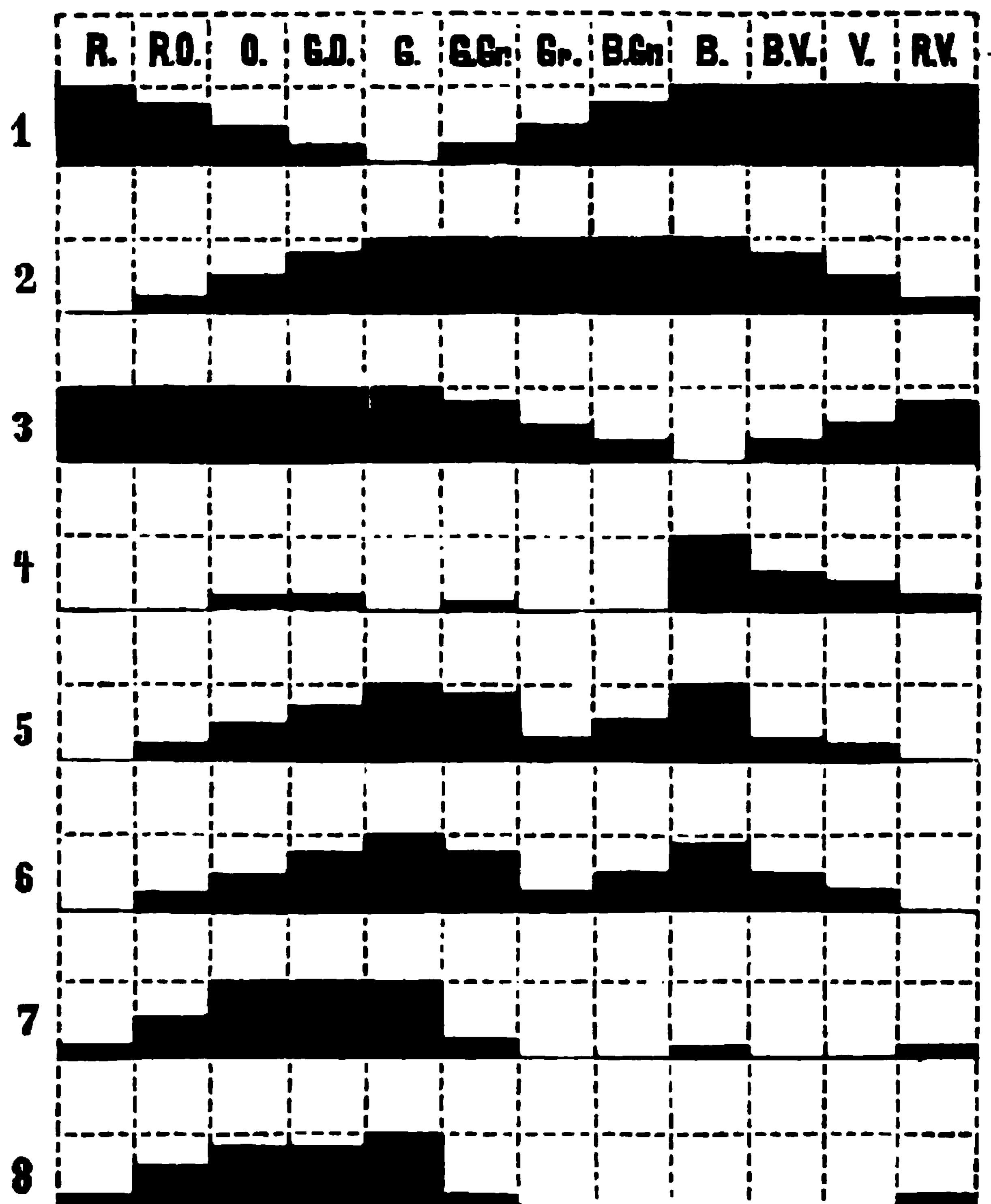


Fig. 147.

Von solchen Farben, welche nur durch Mischung aller drei Grundfarben erhalten werden können ist hier absichtlich nicht gesprochen worden, weil man die richtige Vertheilung der drei Componenten weder durch den Augenschein mit

Bestimmtheit beurtheilen, noch augenscheinlich erörtern kann; darüber kann nur ein Probedruck entscheiden.

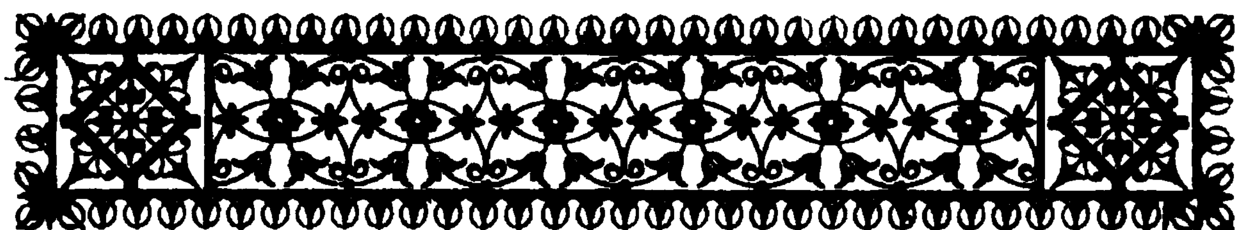
Der seit meiner ersten Publication zu verzeichnende Fortschritt besteht in der Vervollkommnung der Aufnahme für den Rothdruck, und der für die Retouche gewonnenen Directiven. Beides wurde für den Druck des Kalenders bereits practisch verwerthet.



Patente

auf

photographische Gegenstände.



Patente auf photographische Gegenstände.

A.

Patente, welche in Oesterreich-Ungarn auf photographische Gegenstände im Jahre 1893 ertheilt wurden.

(Zusammengestellt von dem behördlich autorisirten Bureau für Patentangelegenheiten J. Fischer, Ingenieur, Wien I, Maximilianstrasse No. 5.)

Name	Tom.	Folio	Gegenstand Classe 57	offen
A. & L. Lumière	43	3368	Mangan-Sesquioxyd und Superoxyd-Salze zu phot. Bildern	1
C. P. Goerz	43	3399	Doppel-Objectiv	1
C. Sasse	43	3389	Selbstthätige Herstellung von Photographien	1
J. Husnick	43	3380	Halbton-Gelatine-Reliefs herzustellen etc.	1
A. C. Kemper	43	3404	In ein Graphoskop verwandelbarer photogr. Apparat	1
H. Gross	43	3433	Utensilien-Schrank für Photographien	1
Dr. A. & K. Steinheil	43	3847	Objectiv	1
August Leutner	43	70	Apparat zur Erzielung vollkommen gleichmässiger photogr. Drucke	1

Name	Tom.	Folio	Gegenstand Classe 57	offen
F. C. A. Lüddeckens	43	506	Transport. Dunkelkammer	1
R. W. Stewart	43	843	Photogr. Apparate zur Aufnahme von Panoramen	1
Fa. Pfister & Mayer	43	950	Photographien-Hintergrund mit Verwandlung	1
J. Hauff	43	1184	Diamidodioxydbenzol zur Hervorrufung photogr. Bilder	1
Eastman Photogr. Material Co. Ltd.	43	1208	Photogr. Blättchen (Films)	1
L. Vievsky	43	1313	Trockenplatten-Photographie zum Entwickeln, Fixiren etc. der Platten	1
A. van der Werff	43	1543	Einstellvorrichtung f. phot. Zwecke	1
A. Stegemann	43	1572	Cassette zur Aufnahme belichteter Platten	1
Dr. E. Vogel	43	1640	Autotyp-Platten f. gewöhnl. und Naturfarbendruck bezw. Steindruck	1
P. Kalmár	43	2227	Photogr. Atelier mit künstl. Beleuchtung	1
H. van der Weyde	43	2343	Photograph. Cameras für Grössenänderung	1
C. H. Pötschke	43	2355	Nachbildung plastischer Gegenstände mit photographischen Aufnahmen	1
J. Köst	43	2955	Reflex und Ventilationsvorrichtung f. phot. Aufnahm. b. Magnesiumlicht	1
O. Strehle	43	3007	Entwicklungstisch u. Aufbewahrungskasten für photogr. Zwecke	1
Dr. R. Krügener	43	3080	Plattenwechsel-Vorrichtung für photogr. Cameras	1
O. Magerstedt	43	3508	Photogr. Platten	1
Ch. Klary	43	3675	Coloriren v. Photographien	1
O. Strehle	43	3716	Copirvorrichtung für phot. Zwecke	1

B.

Patente, welche im Deutschen Reiche auf photographische Gegenstände ertheilt wurden.

(Mitgetheilt von Felix v. d. Wingaert, Civil-Ingenier und Patentanwalt in Berlin S., Ritterstrasse 23.)

Kl. 57. No. 67016. Verfahren zur Herstellung eines Positivpapieres, welches in einem Fixirbade gleichzeitig getont und fixirt wird. — *P. Mercier* in Paris, 158, Faubourg St. Martin, 8. April 1891.

„ 57. No. 67023. Objectiv-Verschluss mit Sucher. — *H. Riedel* in München, Heiliggeistr. 12, 16. März 1892.

„ 57. No. 67177. Objectiv-Verschluss für Moment- und Zeitbelichtung. — *S. D. Williams* in Newport, 26. Nov. 1891.

„ 57. No. 67428. Plattenwechselvorrichtung für Magazinscameras mit doppeltem Magazin. — *Dr. A. Hesekiel* in Berlin S. O., Landsbergerstr. 32, 19. Sept. 1891.

„ 57. No. 67438. Geheimcamera in Form eines Opernglas-Futterals. — *E. Frank-Valery* und *P. Frank-Valery* in Paris, Boulevard des Capucines 25, 18. März 1892.

„ 57. No. 67499. Rollcassette. — *E. de Faucompré* in Paris, 12. September 1891.

„ 57. No. 67624. Vorrichtung z. Zerstäuben des Magnesiumpulvers für Blitzlampen. — *F. Canis* und Frau *S. Harms* in Hamburg, 5. Februar 1892.

„ 57. No. 67683. Handcamera für Rollfilms. — *A. Delug* in München, Neureutherstr. 6, 16. März 1892.

„ 57. No. 67711. Antriebsvorrichtung für Sectorenverschlüsse. — *F. Kraft* und *A. Leinberger* in Wien I, 6. Juni 1891.

„ 57. No. 68052. Objectiv-Verschluss. — *Z. Ajdukiewicz* in Wien IV, Gusshausstr. 7, 4. December 1891.

„ 57. No. 68057. Zusammenlegbare Magazincamera. — *L. Klenk* in Frankfurt a. M., 15. April 1892.

„ 57. No. 68058. Vorrichtung an Cassetten zur Verhütung der Doppelbelichtung. — *O. v. Westernhagen* in Berlin W., Potsdamerstrasse 123 a. II., 24. April 1892.

„ 57. No. 68089. Apparat zur selbstthätigen Herstellung einer Reihe von Augenblicksbildern in bestimmten Zeitintervallen. — *L. Rohrmann* in Krauschwitz b. Muskau i. Schlesien, 22. März 1892.

„ 57. No. 68090. Ladevorrichtung für Magnesium-Blitzlampen. — *F. Beste* in Weimar, 27. März 1892.

Kl. 57. No. 68501. Vorrichtung zur Erzeugung von Magnesiumlicht. — *C. Schirm* in Berlin W., Königin-Augustastr. 51, 28. Februar 1891.

„ 57. No. 68503. Photographischer Apparat mit schwingender Objectivhülse für ebene Platten. — *S. Hirschfelder* in München und *L. Dannhauser* in New York, 14. Juli 1891.

„ 57. No. 68508. Wechselcassette. — *A. Stegemann* in Berlin S., Oranienstr. 15, 15. April 1891.

„ 57. No. 68668. Objectiv-Verschluss für Moment- und Zeitbelichtung. — *Haake* und *Albers* in Frankfurt a. M., 26. Juli 1892.

„ 57. No. 69098. Drehschieberverschluss für Moment- und Zeitbelichtung. — *F. Servus* in Berlin S., Dresdenerstr. 128. 24. October 1891.

„ 57. No. 69102. Magazincassette für Häute (Films). — *R. Schreiner* in Berlin S., Prinzessinnenstr. 5, 20. Mai 1892.

„ 57. No. 69160. Objectiv-Verschluss. — *R. Brandauer* in Stuttgart, Hegelstr. 27, 20. April 1892.

„ 57. No. 69227. Sectoren-Verschluss für Moment- und Zeitbelichtung. — *Prigge & Schlegel* in Sonneberg i. Thür., 18. Mai 1892.

„ 57. No. 69231. Unelektrische Negativhäute. — *Eastman Photographic Materials Company Limited* in London, 12. Juni 1892.

„ 57. No. 69417. Reflex- und Ventilationsvorrichtung für Magnesiumlicht-Aufnahmen. — *J. Köst* in Frankfurt a. M., Blücherstrasse, 16. September 1892.

„ 57. No. 70090. Photographie-Automat. — *H. J. Thiroux* in Paris, 23. Februar 1892.

„ 57. No. 70697. Verfahren zur Herstellung von zur Erzeugung von Licht-, Flach- bezw. Hochdruckplatten geeigneten Copien. — *L. Schaefer* in Heilbronn a. M., Wollhausstr. 28, 22. Januar 1892.

„ 57. No. 71127. Vorrichtung zum Beschneiden von Photographien, Papierblättern und dergl. — *A. Stenicka* in Teplitz i. Böhmen, Hansastrasse, 13. December 1892.

„ 57. No. 71209. Rauchfänger für Magnesiumblitzlampen. — *C. Zink* in Gotha, 30. December 1892.

„ 57. No. 71277. Verfahren zum Entwickeln photographischer Bilder mittels Amido-*p*-amidophenol. — *J. Hauff* in Feuerbach b. Stuttgart, 28. Februar 1892.

„ 57. No. 71290. Objectiv-Verschluss für Moment- und Zeitaufnahmen. — *E. Wünsche* in Dresden-A., 3. Februar 1893.

Kl. 57. No. 71291. Rauchfänger und Lichtbrecher für Magnesiumlicht. — *R. Bachner* in Meiningen, Georgstr. 22, 14. Februar 1893.

„ 57. No. 71337. Objectiv-Verschluss für Moment- und Zeitaufnahme. — *F. Sokol* in Berlin C., Neue Grünstr. 30, 4. November 1892.

„ 57. No. 71350. Apparat zur selbstthätigen Herstellung von Photographien. — *C. Sasse* in Hamburg, Feldstr. 34, 16. Februar 1893.

„ 57. No. 71816. Photographische Entwickler. — *J. Hauff* in Feuerbach b. Stuttgart, 25. September 1891.

„ 57. No. 72064. Objectiv-Verschluss. — *V. Linhof* in München, 8. November 1892.

„ 57. No. 72120. Cassette für Platten verschiedener Grösse. — *G. Hensinger* in München. 28. December 1892.

„ 57. No. 72293. Verfahren zum Wechseln von Platten in photographischen Cameras. — *Dr. R. Krügener* in Bockenheim, 20. October 1892.

„ 57. No. 72303. Sicherheitsverschluss für Copirrahmen. — *M. Bösl* in München, 7. Februar 1893.

„ 57. No. 72373. Photographische Camera, welche als Guckkasten benutzt werden kann. — *A. C. Kemper* in Chicago, 21. December 1892.

„ 57. No. 72587. Verfahren und Vorrichtung um Zeichnungen vorübergehend für Lichtpausverfahren geeignet zu machen. — *C. Hohl* in Zweibrücken, 23. December 1892.

„ 57. No. 72591. Elektrische Retouchir-Vorichtung. — *A. S. Harry* in Steubenville U.S.A., 7. Februar 1893.

„ 57. No. 72599. Matt-Satinirmaschine. — *H. Brandt* in Bayreuth, 22. März 1893.

„ 57. No. 72617. Verwendung von Jodstärkekleister zum Aufkleben von Photographien, sowie zum Zusammenkleben von Papieren zu Cartons. — *Dr. H. W. Vogel*, Professor in Berlin W., Kurfürstenstr. 124, 20. November 1892.

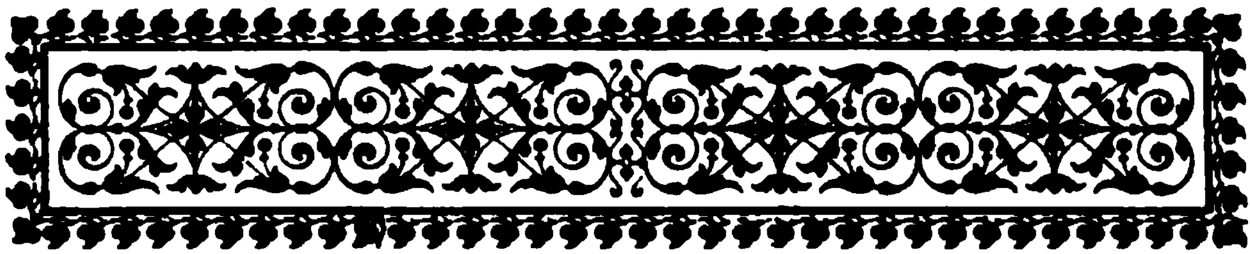
„ 57. No. 72720. Magazincamera mit Einrichtung zum Auswechseln der belichteten Plattensätze. — *Dr. Winzer & Co.* in Dresden, 17. September 1892.

„ 57. No. 72721. Magazincamera mit Entwickelungsvorrichtung. — *L. Nievsky* in London, 2. October 1892.

„ 57. No. 73101. Verfahren zur Herstellung von Negativplatten, welche keine Lichthofbildung zeigen. — *O. Mayerstedt* in Berlin S., Reichenbergerstr. 183, 20. September 1893.

„ 57. No. 73137. Rollcassette. — *E. de Faucompré* in Paris, 29. April 1892.

Literatur.



Literatur.

Deutsche Literatur.

Chable, E., Die Arbeiten des Amateurphotographen im Winter. Nach der II. Auflage aus dem Französischen. Neuchâtel bei Gebr. Attinger. 1892.

David, Ludwig, Rathgeber für Anfänger im Photographiren. II. Aufl. Wilh. Knapp. Halle a. S. 1893.

Eder, Prof. Dr. *J. M.*, Atelier und Laboratorium des Photographen. Halle a. S. W. Knapp. 4 Mk. II. Aufl. 1893.

Fritz, Georg, Ueber theoretische und practische Farbenlehre für die graphischen Künste. Wien. Selbstverlag.

Goerz, Paul, Ausführliche Anleitung zur Herstellung von Photographien für Liebhaber. Berlin. R. Oppenheim. II. Aufl. 1893. 2,50 Mk.

Husnik, Jacob, Die Photokeramik, das ist die Kunst, photographische Bilder in Porzellan, Email, Glas, Metall einzubrennen (II. Aufl. nach Jul. Krüger's Werk). A. Hartleben. Wien.

Husnik, Ph. C. Jaroslav, Die Photographie oder die Anfertigung von bildlichen Darstellungen auf künstlichem Wege. II. Aufl. nach Jul. Krüger. Wien. 1893. Hartleben. 4 fl.

Häntzschel, C. R., Photographisches für Thierfreunde. 74 S. Leipzig. 1893. (Allgem. deutsche Geflügel-Ztg.) C. Wahl.

Krone, Hermann, Ueber das Problem, in natürlichen Farben zu photographiren. Dresden. 1893. K. F. Koehler. Leipzig.

Krüger, Jul., Die Photokeramik etc. II. Aufl. Herausgegeben von J. Husnik. Wien. A. Hartleben. Preis 4 Mk. geb.

Kopske, Die photographische Retouche in ihrem ganzen Umfang. I. Theil, II. Aufl. Berlin. 1893. Robert Oppenheim. 1,50 Mk.

Liesegang, Dr. *Paul E.*, Der Kohledruck und dessen Anwendung beim Vergrösserungs-Verfahren. 10. Aufl. Düsseldorf. 1893. Verlag von Ed. Liesegang.

Liesegang, Dr. *Paul E.*, Die Bromsilbergelatine, ihre Anwendung und Bereitung. 10 Aufl 1893. Düsseldorf.

Miethe, Dr. *Ad.*, Photographische Optik ohne mathematische Entwicklungen für Fachleute und Liebhaber. 72 Figuren und 2 Tafeln. Verlag von Rud. Mückenberger. Berlin. 1893.

Photographische Bibliothek, herausgegeben von Dr. F. Stolze. Berlin. Mayer & Müller. Erschienen Bd. I.

Pizzighelli, Anleitung zur Photographie für Anfänger. 6. Aufl. Halle a. S. W. Knapp. 3 Mk.

Schnauss, *Hermann*, Photographischer Zeitvertreib. IV. Aufl. 1893. Ed. Liesegang. Düsseldorf. 2 Mk.

Schnauss, Dr. *Julius*, Photographisches Taschen-Lexikon nebst Vocabularium, deutsch, englisch, französisch, lateinisch. Wilh. Knapp. Halle a. S. 4 Mk.

Schnauss, *Hermann*, Die Blitzlicht-Photographie. Anleitung zum Photographiren bei Magnesiumlicht. Mit 45 Abbildungen im Text und 8 Tafeln. Preis 2 Mk. 1893. Ed. Liesegang's Verlag. Düsseldorf.

Schiffner; *Franz*, Grundzüge der photographischen Perspective. Vorschule für wissenschaftliche und künstlerische Photographie. Mit 25 Figuren. Wien. R. Lechner's k. k. Hof- und Unions-Buchh. (W. Müller). 1893.

Schmidt, *F.*, Compendium der practischen Photographie. II. Aufl. Karlsruhe. Otto Nemnich. 1893. Mit 58 Abbildungen. 4,50 Mk.

Schrank, *Ludwig*, Der Schutz des Urheberrechtes an Photographien etc. Wilh. Knapp. Halle a S. 2 Mk.

Schuhmann, *V.*, Ueber ein neues Verfahren zur Herstellung ultraviolettempfindlicher Platten. Wien. 1893. F. Tempsky (Separat-Abdr.).

Schuberth, *H.*, Das Lichtpausverfahren etc. II. Aufl. Wien. A. Hartleben. 3 Mk., gebunden 4. Mk.

Tschirch, *A.*, Die Photographie im Dienste von Kunst und Wissenschaft (acad. Vortrag). Bern.

Vogel, Dr. *E.*, Practisches Taschenbuch der Photographie. 3. Aufl. Berlin. 1893. Rob. Oppenheim.

Wang, Dr. *Ferd.*, Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst im Dienste des Forsttechnikers. 60 kr. Laibach. 1893.

Französische Literatur.

Balagny, George, Les Contretypes ou les Copies de Clichés. Paris. 1893. Gauthier-Villars et fils.

Beleurgey de Raymond, E., Traité élémentaire de photographie. Editeur: Albert Nivas, 39 rue Vivienne, Paris. (18 jesus de 220 pag.) 2 fr.

Bergerret et Drouin, Les Récréations photographiques. II. Ed. Paris. Librairie de la Sciençe en famille, 118 rue d'Assas.

Bernard, P., Guide pratique de Photocollographie. Paris. Société générale d'édition. 1893. 2,50 fr.

Conférences publiques sur la photographie theorique et technique, organisées en 1891—92 par le Directeur du Conservatoire des Arts et Métiers. Paris. 1893. Gauthier-Villars et fils.

Dillaye, Frédéric, Les Nouveautés photographique. Paris. 1893. 296 S. und 125 Abbild. Librairie illustrée.

Forest, Max, Ce qu'on peut faire avec des Plaques Voilées. Paris. 1893. Gauthier-Villars. 1,50 fr.

Fabre, Ch., Traité encyclopédique de photographie. 1. Suppl. Paris. 1892.

Ganichot, Paul, Traité pratique de la préparation des produits photographiques. I. partie: Les produits employés en photographie. 130 S. II. partie: préparations et solutions. 120 S. Paris. Ch. Mendel.

Gravier, Ch., Les procédés usuels de la photographie et leurs applications. Paris. 8⁰. 1892.

Houdaille, M. le Capt., Sur une méthode d'éssai scientifique et pratique des Objectifs Photographiques et des Instruments d'Optique. Paris. 1894. Gauthier-Villars et fils. 2,50 fr.

Jardin, G., Recettes et Conseils Inédits a l'Amateur Photographe. Paris. 1893. Gauthier-Villars et fils. 1,25 fr.

Kockler, R., Les applications de la Photographie aux sciences naturelles. Paris. 1893. 8⁰.

Londe, Albert, Aide-memoire pratique de Photographie, avec figures intercalées dans les textes et un planche en photocollagraphie. Paris. 1893. J. B. Bailliére et fils.

Londe, M. Albert, Le photographie médicale. Paris. 1893. Gauthiers-Villars. 8⁰. Avec 80 fig. et 19 Taf. 9 fr.

Lumière, Les Développements organiques en Photographie et le Paramidophenol. 18 jesus. Paris. 1893. Gauthier-Villars et fils.

Marey et Demeny, Études de Physiologie Artistique, faites en moyen de la Chromophotographie. Paris. 1893. Société D'Editions Scientifiques. (4, Rue Antoine-Dubois.) 4 fr. I. Serie. Des Mouvements de L'Homme.

Mathet, L., Leçons élémentaires de chimie photographique. Étude sur les produits et les opérations usitées en photographie. Paris. Société générale d'éditions.
Mathet, L., Les insuccés dans les divers procédés photographiques. I. partie: procédés négatifs 164 S. II. partie: épreuves positives 136 S. Paris. Ch. Mendel.
Maumene, E. J., Manuel de Chimie photographique. Société d'Éditions scientifiques. Paris, rue Antoine-Dubois. 5 fr.
Monet, Edouaret, Principes Fondamenteux de la Photogramétrie. Nouvelles Solutions du Problème D'Altimétrie au moyen des Règles Hypsométriques. 1,50 fr. Paris. Société D'Éditions Scientifiques. 1893. (4 Rue Antoine-Dubois.)
Rouanet, Élie, La Photocollographie pratique etc. Paris. Société générale d'édition. 24 Boulevard Saint-Germain.
Vidal, Léon, Traité de Photolithographie etc. Paris. Gauthier-Villars et fils. 1893.

Englische Literatur.

Abney, Capt. W., Negativ Making, by Piper and Charter. 5 Furnival Street. Holborn. E. C. Preis 1 S. II. Ed. 1893.
Alfieri, Bernard, Half-holidays with the Camera pub. By W. B. Whittingham and Co. 91 Grace-church street E. C.
Duchochois, P. C., Photography at Night. New York. By the autor. 1893.
Farquhar, H. D., The Grammer of Photo-Engraving. New York. 1893. Scovill and Adams Co.
Hodges, The Lantern Slide Manual. London. 1893. Hazell Watson.
Hodges, John A., Elementary Photography (Amateur Photographers Library No. 7). London. 1893. Hazell Watson in Vinay Ltd. I. Creed Lane, Ludgate Hill E. C.
Lincoln, Adams, W. J., Amateur Photography. New York. The Backer and Taylor Comp.
Johnson, J. C., Photography of To-day, Contrasted with that of Forti Years Ago. Published by R. Banks and Son. Racquet Court, Fleet Street E. C. Preis 6 d.
Photographic Printing and Enlarging by the Carbon Process. Reprinted from the „Photographers Record". Published by Elliott and Son. Barnet, Herts, gratis.
Robinson, H. P., Pictorial Effect in Photography. By Piper and Charter. IV. Ed.
Robinson, H. P., Pictorial Effect in Photography. London. Piper and Charter. The Art of Projection and complete Magic Lantern Manual. (London W. C. Hughes Kingsland.)

Sawyer, J. R., The A B C guide to the making of autotype prints in permanent pigments. Revised edition 300 S. mit 2 Tafeln. London. 1893. The Autotype Company, 74 Oxford Street. Preis 2 S., 6 d.
Southern, Studies. By A. G. Tagliaferro. Published by R. Paulussen, 215 Shaftesbury Avenue. (Photogravuren.) Pr. 25 S.
Sprange, Walter, The „Blue Book" of amateur Photographers. Britisch societies 451 Seiten. London. Walter Sprange. Preis 5,50 Mk.
The Magic Lantern, its Construction and Use published by Perken, Son and Rayment, 99 Hatton Garden E. C. Price 6 d.
The Photographers Diary. Edited by Hector Maclean, and published by Chas. Letts and Co. Royal Exchnage E. C.
Wilson, Edw. L., Photographic Mosaics. XXIX Year. 1893. 264 S. mit Abbild. und Tafeln. New York. Edw. L. Wilson.

Italienische Literatur.

Gioppi, Dr. Luigi, La Photografia. Secondo i Processi Moderni. Compendio Teorico-Pratico. Second Edition. Milanno: Ulrico Hoepli. 1893.
Klary, C., L'arte di rittocare i negativi fotografici. Prima traduzione italiana da D. Pacifico Paollozzi. 110 S. Mit Abbild. Milano-Roma. Enrico Trevisini.
Sassi, Dr. Luigi, Ricettario fotografico. 150 S. Mailand. Ulrich Hoepli. (Recepte.)

Jahrbücher 1894.

Annuaire formulaire illustré Paris. Verlag d. Soc. des Amateur Photogr.
Annuaire Général de la Photographie publie sous les Auspices de L'union intern. de Photogr. etc., sous la Direction d'un Comité de Rédaction. Paris, E. Plon, Nourrit et Co., rue Garancière 8, und Gauthier-Villars et fils, 55 quai des Grands-Augustinus (1894. B. III), 3,50 fr.
Annuaire de la photographie qour 1894, par Abel Buquet. Paris.
Adams, Photographic Annual. London.
Amateur Photographers Annual. Hazell. London.
Bolas, Photographic Annual.
Davanne, Annuaire photographique. Paris, Gauthier-Villars et fils. (Nur bis 1870 erschienen.)
Eder, Dr. J. M., Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik seit 1887—1894. Verlag von W. Knapp in Halle a. S.
Fabre, C., Aide Mémoire de Photography pour 1893. II. Serie. Tom. VIII. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Fallowfield's Photographie Annual.
Fotografisk Tidskrifts Arsbok of Albin Rossval. Stockholm
Fotografitscheski jegodnik (russisches Jahrbuch). St. Petersburg. J. L. Wösner.
Helios, Russisches Jahrbuch für Photographie. Herausgeber Th. Woessner. St. Petersburg. Erscheint seit 1891 (in russischer Sprache).
Harrison, Jer. and Eliott, A. H., The international of Anthony's photographie Bulletin (Antony, New York, dürfte mit unserm Anthony identisch sein).
La Année photographique par Abel Buquet (vielleicht identisch mit dessen Annuaire, siehe oben).
Liesegang, Photogr. Almanach und Kalender für 1894. (Ed. Liesegang's Verlag. Düsseldorf. 1 Mk.)
Miethe, Dr., Taschen-Kalender für Amateur-Photographen. Berlin. Verlag von Rudolf Muckenberger. 1894. V. Jahrg.
Photography Annual 1894. Published by Jliffe and Son. 3, St. Bride Street, Ludgate Circus E. C. Price 2 S. 6 d.
Photographic Mosaics 1893. Edward S. Wilson. New York. Price 2 S. 6 d. In London bei: Gay and Bird, 27 King William-Street. W. Straud.
Schwier, Carl, Deutscher Photographen Kalender (Taschenbuch und Almanach) für 1894. XIII Jahrg. Weimar. Verlag der Deutschen Photogr. Zeitung. 1,50 Mk.
The „American Annual and Photographic Times Almanac" for 1894. Edited by W. S. Lincoln Adams. (New-York. The Scovill & Co.) Englisch agent: Jonathan Fallowfield, 146 Charing Cross Road W. C. Price 2 S.
The Ilford Year-Book 1894. Published by the Britania Works. Price 1 S.
The Year-Book of Photography and photographic News Almanac for 1893. Ed. by T. C. Hepworth. Alexander By Shepheard, 21 und 22, Furnival Street, London E. C. London. Price 1 S.
The Year Book of Photographie. F. C. Hepworth. London.
The international annual of Anthony's photographic Bulletin. Ed. by W. Jer. Harrison, A. H. Elliott u. W. J. Scandlin. Vol. VI. 1893—1894. 588 S. New York. Anthony & Co.
The Photographers Diari and deckbook. London.
The practical Photographic almanac. Scovill. New-York.
The Britisch Journal Almanac and photographers Dally Companion. Trail Taylor J. (Greenwood & Co., London, 2 York-Street W. Convent Garden.) Price 1 S.



Autoren-Register.



Sach-Register.



Druckfehler-Berichtigung.

Auf Seite 12, Zeile 11 von oben, soll es heissen „17,3 Promille“ statt „17,3 Proc.“

Auf Seite 76, Zeile 5 von unten, soll es heissen „$R = \frac{ds}{d\alpha}$“ statt „$R = \frac{ds}{dx}$“.

Seite 76, Zeile 1 von unten, soll es heissen „eine Kreislinie“, statt „ein Kreisumfang“.

Seite 77, Zeile 10 von unten, soll es heissen „über den Durchmesser OB jenes Kreises hinauslangt, auf dem die Cornu'sche Curve ihre Bogen aufsetzt und welche“, statt „über den Durchmesser OB jenes Umfanges etc“.

Seite 77, Zeile 7 von unten, soll es heissen „ist“, statt „aufsetzt“.

Seite 78, Zeile 5 von unten, soll es heissen „Quecksilberspiegel“, statt „Quecksilberniederschlag“.

Seite 80, Zeile 10 von oben, hat sich ein Uebersetzungsfehler eingeschlichen. Es soll heissen: „wenn die Intensität des Lichtes bei der Exposition der Platte im weissen Sonnenlichte gleich 1 war, so wird sie bei der Exposition in dem von einem farbigen Gegenstande ausgehenden Lichte von der Wellenlänge λ, gleich $f(\lambda)$ sein. Dasselbe Verhältniss wird bei dem vom fertigen Bilde reflectirten Sonnenlichte auftreten, d. h. die durch eine bestimmte Stelle der Platte . . . .“, statt „wenn sie = 1 in dem Falle war . . . ., d. h. die durch eine bestimmte Stelle der Platte . . . .“



Verzeichniss der Illustrations-Tafeln.

10. *Original-Aufnahme ohne Retouche* aus der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.

11. *Portät-Studie* von Gebr. Lützel in München. — Lichtdruch von J. Baeckmann in Karlsruhe.

12. *Autotypie* von Edm. Gaillard in Berlin, hergestellt vermittelst einer Glasliniatur eigener Fabrikation.

13. *Autotypie* von Edm. Gaillard in Berlin, hergestellt vermittelst einer Glasliniatur eigener Fabrikation.

14. *Autotypie* von Edm. Gaillard in Berlin, hergestellt vermittelst einer Glasliniatur eigener Fabrikation.

15. *Autotypie* von Edm. Gaillard in Berlin hergestellt vermittelst einer Glasliniatur eigener Fabrikation.

16. *Autotypie* von Stoll & Co. in Nürnberg.

17. *Autotypie in Kupfer (Electrotypie)* von Stoll & Co. in Nürnberg.

18. *Autotypie-Kupfer-Cliché* von Ives in Philadelphia. — Ives' Photochromoskop.

19. *Autotypie-Kupfer-Cliché* von Ives in Philadelphia. — Ives' Photochromoskop.

20. *Das erste photographische Porträt.* — Facsimile nach der Daguerreotypie des R. Cornelius in Philadelphia vom November 1839.

21. *Photographie von Eis- und Schneekrystallen* von Dr. R. Neuhauss in Berlin.

22. *Photographie von Eis- und Schneekrystallen* von Dr. R. Neuhauss in Berlin.

23. *Photographie von Eis- und Schneekrystallen* von Dr. R. Neuhauss in Berlin.

24. *Photographie von Eis- und Schneekrystallen* von Dr. R. Neuhauss in Berlin.

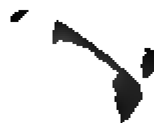


Schnellpressen-Lichtdruck
von
SINSEL & CO., LEIPZIG-PLAGWITZ.

Porträtstudie.

(Original-Negativ. Schülerarbeit aus der K. K. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.)

Beilage zu Eder, Jahrbuch 1894.



Porträtstudie aus der K. K. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie
und Reproduktionsverfahren in Wien.

Lichtdruck von J. Beyer in Zittau in Sachsen.

Portraitstudie von Van Bosch in Strassburg.

Lichtdruck von C. G. Röder, Leipzig.

5

Beilage zu Eder, Jahrbuch 1894.

Porträtstudie von Hofphotograph Pietzner in Wien.
Lichtdruck der I. Österreichischen Lichtdruckanstalt in Wien VIII, Tigergasse 33.

Epp pinx. Dr E. Albert & C° heliogr.

VESPERZEIT.

Lichtdruck von E. Obernetter in München
nach einem Negativ von Koller's Nachfolger: R. Forché u. St. Gálfy
in Budapest.

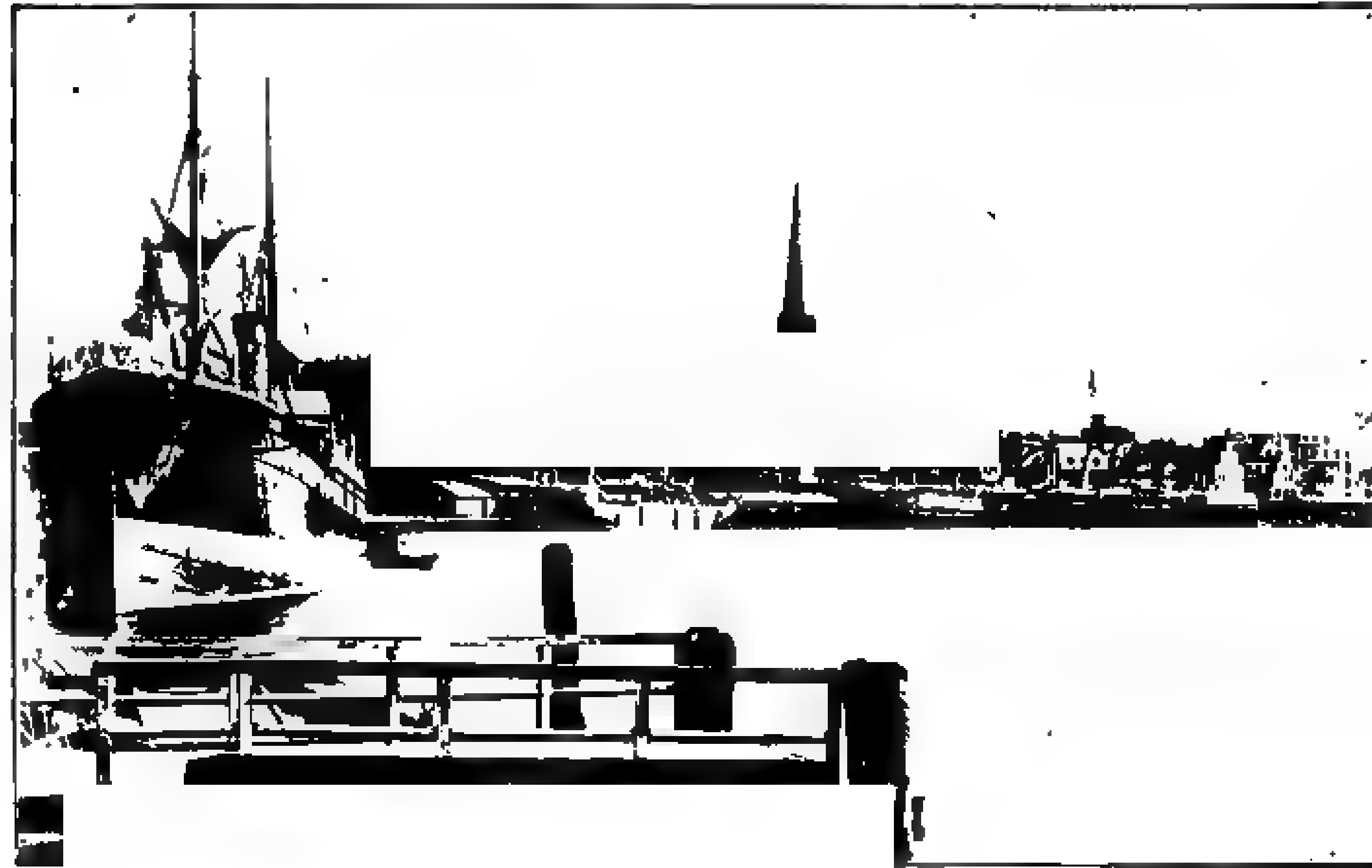
Photographisches Genrebild nach der Natur von F. Ritter von Staudenheim in Wien
(siehe Eder's „Jahrbuch" für 1894, Seite 250).

Retouche-Proben I

aus der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductions-Verfahren in Wien.

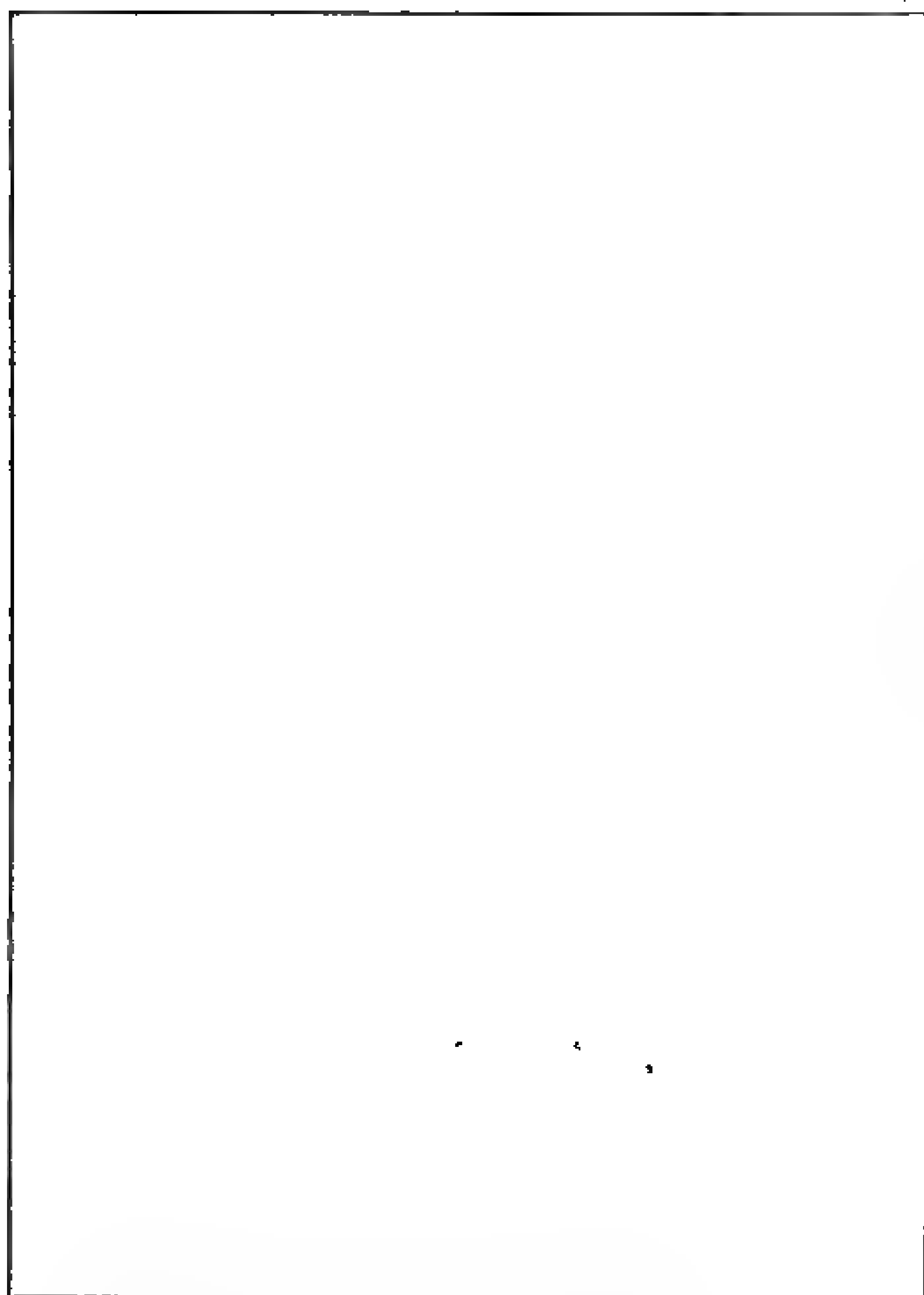
Retouchirtes Bild mit Positiv- und Negativ-Retouche.

Retouche-Proben II
aus der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductions-Verfahren in Wien.



Original-Aufnahme ohne Retouche.

Porträtstudie von Gebr. Lützel in München.



Nach einer Photographie von V. SCHEURICH in Berlin.

Autotypie von EDM. GAILLARD in Berlin,

hergestellt vermittelst einer Glasliniatur eigener Fabrikation.

Autotypie (nach einer in Farben ausgeführten Vorlage) von

Edm. Gaillard in **Berlin,**

hergestellt mit Glasliniatur eigener Fabrikation.

Nach einer Photographie des Herrn Hauptmann P. KISS in Berlin.

Autotypie von **EDM. GAILLARD** in **Berlin,**

hergestellt vermittelst einer Glasl[illegible]atur eigener Fabrikation

Nach einer Photographie von J. C. SCHAARWÄCHTER in Berlin.

Autotypie von **EDM. GAILLARD** in **Berlin,**

hergestellt vermittelst einer Glaslinatur eigener Fabrikation.

Autotypie von Stoll & Co. in Nürnberg

Autotypie in Kupfer (Electrotypie) von Stoll & Co. in Nürnberg.

Ives' Photochromoskop

(siehe Eder's „Jahrbuch für Photographie" für 1894

(Autotypie-Kupfer-Cliché von Ives in Philadelphia.)

19

Ives' Photochromoskop

(siehe Eder's „Jahrbuch für Photographie" für 1894).

(Autotypie-Kupfer-Cliché von Ives in Philadelphia.)

10

Das erste photographische Porträt.

(Facsimile nach der Daguerreotypie des R. Cornelius in Philadelphia vom November 1839.)

Siehe den Bericht J. J. Sachse's auf Seite 57

Photographie von Eis- und Schnee-Krystallen

von Dr. R. Neuhauss in Berlin.

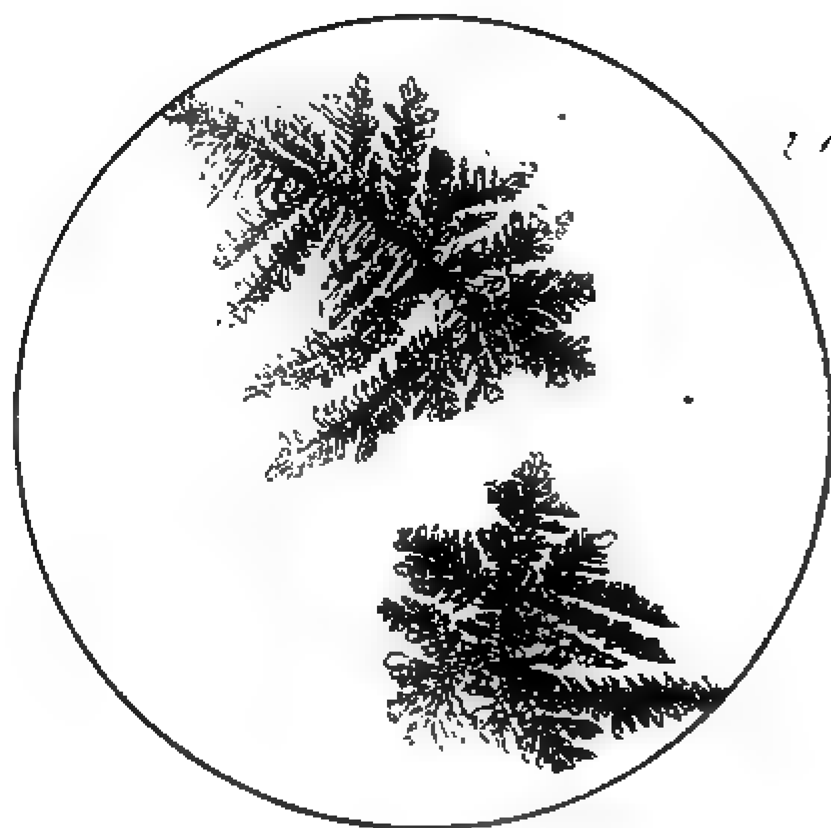
Photographie von Eis- und Schnee-Krystallen

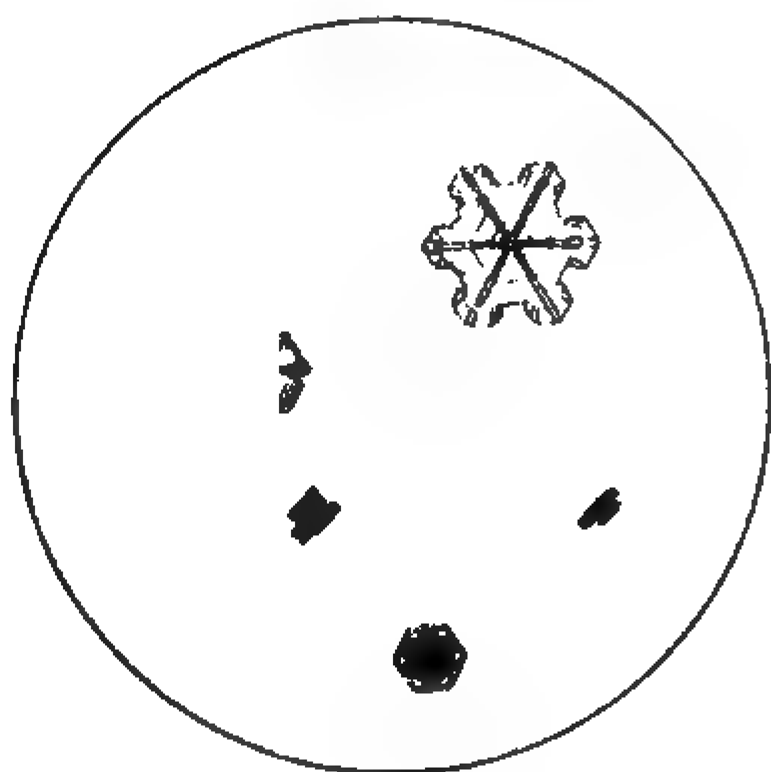
von Dr R. Neuhauss in Berlin.

Photographie von Eis- und Schnee-Krystallen
von Dr. R. Neuhauss in Berlin.

Photographie von Eis- und Schnee-Krystallen

von Dr. R. Neuhauss in Berlin.





Photographie von Eis- und Schnee-Krystallen
von Dr. R. Neuhauss in Berlin.

Autotypie-Zinkcliché von Husnik & Häusler in Prag, gedruckt mit gewöhnlicher Zurichtung.

Autotypie-Zinkcliché von Husník & Häusler in Prag, gedruckt mit einem Gelatinerelief als Kraft-Zurichtung.

29

Parthie bei Oberstdorf, bayer. Hochland.

31

KIRCHENRUINE AUF DEM OYBIN

bei Zittau in Sachsen.

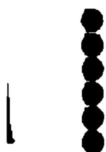
Originalaufnahme u. farbiger Lichtdruck der FIRMA WILHELM HOFFMANN, DRESDEN.

33

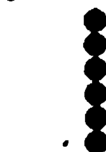
Zu Prof. Dr. Mach's Abhandlung „Über die rasche Ermittlung der richtigen Expositionszeit.“













Dach Zeit
Times



7,

auss